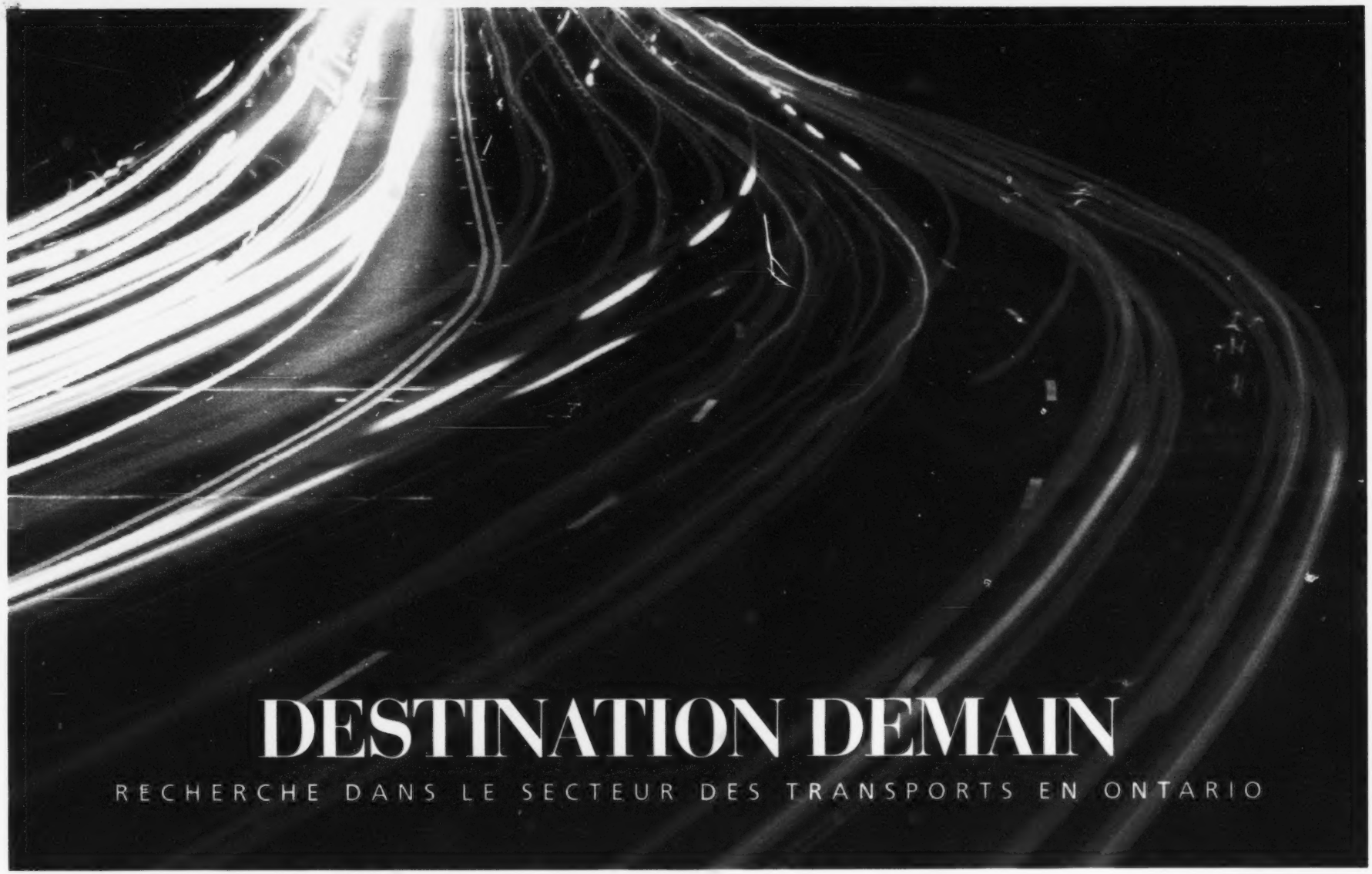


DESTINATION DEMAIN

RECHERCHE DANS LE SECTEUR DES TRANSPORTS EN ONTARIO

RAPPORT
ANNUEL
2007–2008

Fonds
ontarien pour
l'innovation

La porte de garage s'ouvre, et le voici :
votre nouveau véhicule.

Vous avez conservé votre voiture hybride pendant une dizaine d'années—et à vrai dire, c'était une excellente voiture. Mais comparativement à cette petite merveille, votre ancienne hybride vous rappelle tellement l'année... 2008.

Le temps est venu de prendre place à l'intérieur.

Normalement, vous vous rendez directement au travail. Mais aujourd'hui, vous avez une réunion chez un client. Vous pourriez prendre le train léger jusqu'au centre-ville—mais l'occasion est parfaite d'inaugurer votre nouveau véhicule.

Votre regard se pose sur les fines courbes de la carrosserie—le style art déco est très en vogue aujourd'hui. C'est fou ce qu'ils arrivent à faire avec le métal. ✻

À l'intérieur, vous caressez le tableau de bord de la main. Belle texture. Qui croirait qu'il est principalement composé de chanvre? Il s'agit, disons, d'un bon exemple de nouvelle utilisation de cette plante. ✻

Vous entrez un code, le voyant lumineux passe au vert et la voiture s'élance sur la route en vrombissant. Vous avez sérieusement considéré un de ces beaux modèles alimentés au biodiesel—très performants et incroyablement propres. ✻ *Mais les nouvelles voitures à hydrogène sont simplement trop géniales. Et on retrouve de plus en plus de pompes à hydrogène dans les différentes stations de service.*

Il y a eu un accrochage à l'intersection. Ce genre d'accident est plutôt rare ces jours-ci, depuis que les voitures sont munies des nouveaux dispositifs d'affichage sur le pare-brise et systèmes anticollision ✻ *mais que voulez-vous, ce sont des choses qui arrivent. Quoi qu'il en soit, il ne semble pas y avoir beaucoup de dommages. Ces nouveaux plastiques composites sont non seulement plus légers mais également plus résistants.* ✻

Le feu de circulation de la bretelle d'accès est rouge, mais après une courte attente, vous voilà sur l'autoroute. L'heure de pointe n'est plus ce qu'elle était... ✻ *Le système de guidage à bord vous indique la bonne sortie à prendre, puis vous montre avec précision comment vous rendre à destination. Rappelez-vous que votre vieille unité GPS perdait souvent le signal lorsque vous rouliez dans des canyons escarpés. C'est maintenant de l'histoire ancienne!* ✻

Vous avez un pincement au cœur en pensant à votre ancienne voiture. Consolez-vous à l'idée que votre vieille hybride ne terminera pas sa vie sous la forme d'un tas de ferraille roulée et toxique. Et qui sait? Certaines composantes pourraient même se retrouver dans votre prochain véhicule. ✻ *C'est pour ainsi dire... une roue qui tourne.*

Vous garez votre voiture, verrouillez les portières et poursuivez à pied. C'est l'heure de se rendre au travail—et vous avez déjà hâte de reprendre la route en fin de journée pour revenir à la maison.

✻ *Recherchez les astérisques de couleur dans les pages suivantes pour prendre connaissance des projets de recherche qui aideront à ce que ces idées deviennent réalité.*

MOTEURS D'INNOVATION
DANS LE SECTEUR DE L'AUTOMOBILE

Comment les gens se déplaceront en 2018? Difficile à dire. Prédire quelles seront les technologies de demain est un exercice périlleux. Pour s'en convaincre, il suffit de consulter un lecteur de longue date de la revue *Mechanics Illustrated* ou *Popular Science*.

Mais quel que soit le moyen de transport utilisé pour se rendre au bureau dans une dizaine d'années, certains aspects du trajet seront très vraisemblablement influencés par les travaux de recherche de nombreux scientifiques et ingénieurs ontariens dans le secteur de l'automobile.

Qu'il s'agisse de pièces faites de chanvre et de pâte de bois ou de feux de circulation intelligents, voici un aperçu des travaux des chercheurs à l'échelle de la province qui sont des moteurs d'innovation dans le secteur de l'automobile ainsi que de la façon dont le Fonds ontarien pour l'innovation prépare le terrain.

* *

Un accident est si vite arrivé. Vous jetez un second coup d'œil à ce ravissant mannequin sur le panneau d'affichage. Vous vérifiez le numéro de la personne qui vous appelle sur votre cellulaire. Vous regardez le GPS du coin de l'œil pour savoir où vous devez tourner. Vous...

Et bang. Trop tard. Il n'y a rien d'autre à dire : « Honnêtement Monsieur l'agent, je ne l'ai tout simplement pas vu! »

Lana Trick sait très bien qu'une distraction peut être à l'origine d'un accident de voiture, mais ce n'est pas parce qu'elle est une mauvaise conductrice. Mme Trick, Ph.D. et psychologue à l'Université de Guelph, cherche des façons de réduire le risque de collision en améliorant l'environnement de conduite à l'intérieur des voitures de demain.

À l'aide d'un simulateur sophistiqué installé sur la carrosserie d'une berline de marque Saturn, Mme Trick et ses collègues peuvent reproduire une gamme étendue de sources de distraction à l'intérieur et à l'extérieur de la voiture. Et les résultats de ses recherches pourraient très bien influer sur la façon dont vous conduirez votre prochain véhicule.

Ses observations remettent en question, par exemple, la règle de conception couramment acceptée voulant que toute tâche secondaire dans une voiture – allumer la radio, consulter le GPS – ne devrait pas prendre plus de 15 secondes au total. « Nous avons constaté que même si le temps nécessaire pour effectuer une tâche peut permettre de prédire certains éléments du risque

L'ETABLISSEMENT DRIVE (DE L'ANGLAIS DRIVING RESEARCH IN VIRTUAL ENVIRONMENTS) EST LE FRUIT D'UN EFFORT CONCERTE. LANA TRICK (DEUXIEME A PARTIR DE LA GAUCHE) ASSURE LA CODIRECTION DU LABORATOIRE AVEC BLAIR NONNECKE, PH.D. (GAUCHE) PROVENANT DU DEPARTEMENT D'INFORMATIQUE ET DES SCIENCES DE L'INFORMATION DE L'UNIVERSITE DE GUELPH

ABOELMAGD NOURELDIN

de collision, il ne permet pas d'en prédire d'autres tels que la réaction au danger. Il est donc nécessaire pour les personnes engagées dans la conception des mécanismes de contrôle d'utiliser plusieurs critères plutôt que de se fier uniquement à la règle des 15 secondes. »

Dans le cadre de ses recherches sur les nouvelles technologies anticollision, Mme Trick et les membres de son équipe font également l'essai de systèmes d'avertissement – sonores et visuels – conçus pour prévenir les conducteurs de la présence d'obstacles sur le trajet. Fidèles à la tradition canadienne, les chercheurs ont appelé le projet le « détecteur d'orignaux ».

Les recherches de Mme Trick n'auraient pas porté fruits sans le soutien offert par le Fonds ontarien pour l'innovation en matière d'infrastructure. « Je n'aurais absolument pas pu effectuer ses recherches sans un simulateur de conduite. D'une part, ajoute-t-elle en rigolant, il est assez compliqué de convaincre un orignal de participer au projet. D'autre part, les conducteurs – et l'orignal – passent un mauvais moment lorsque l'expérience n'est pas concluante. »

*

Grâce à des scientifiques comme Mme Trick, votre prochaine voiture sera non seulement mieux équipée pour vous aider à éviter les obstacles, mais également pour vous aider à trouver votre chemin.

De nos jours, de nombreux nomades dépendent d'un système mondial de localisation – GPS – pour trouver leur chemin. Mais cette technologie automobile a un talon d'Achille. Les obstacles urbains tels que les ponts et les hauts édifices peuvent brouiller les signaux satellites dont le système dépend ou même les bloquer. En cas d'interruption du signal, vous pourriez vous retrouver bien loin de votre destination prévue.

Aboelmagd Noureldin, Ph.D., veut redonner à la navigation électronique urbaine ses lettres de noblesse. Avec les membres de son équipe au Collège militaire royal, il travaille sur un système qui combine les données satellites du GPS et les données provenant d'un « système de navigation inertiel » – un ensemble de minuscules instruments en mesure de capter toute variation de direction et de vitesse d'un véhicule. Les instruments ressemblent aux détecteurs de mouvement utilisés dans certains jeux de console et téléphones cellulaires hauts de gamme.

CERTAINS OUTILS DE PRÉCISION, COMME CETTE PLATE-FORME D'ESSAI ROTATIVE, PERMETTENT AUX MEMBRES DE L'ÉQUIPE DU CMR DE CALIBRER LEURS SYSTÈMES DE TEST.

L'approche du CMR est fondée sur les forces des deux technologies. Lorsqu'une voiture reçoit des données GPS, le système hybride de M. Noureldin utilise des programmes d'intelligence artificielle pour comparer les données satellites et les renseignements fournis par les dispositifs intertiels. En relevant continuellement tous les écarts, le système « apprend » dans quelle mesure le système intertiel a tendance à dériver. En cas de perte du signal GPS, le système utilise ces connaissances pour corriger la dérive jusqu'au rétablissement de la connexion satellite.

Ce système est-il fonctionnel? « Un prototype final devrait

être prêt d'ici un an », indique M. Noureldin. Et un important constructeur automobile est déjà intéressé.

*

Tous les meilleurs itinéraires dans le monde ne seront toutefois d'aucune utilité si votre véhicule à la fine pointe de la technologie est pris dans des bouchons de circulation. Et Baher Abdulhai est en position pour constater l'ampleur des problèmes de circulation.

À titre de directeur du Centre des systèmes de transport intelligents à l'Université de Toronto, M. Abdulhai, Ph.D., a une place de choix pour observer le cirque de la circulation à Toronto. Un mur entier du Centre est couvert d'un ensemble de 20 moniteurs vidéo montrant les images captées par des centaines de caméras réparties dans le réseau dense des routes et autoroutes de la ville. D'autres écrans fournissent des données additionnelles provenant de capteurs enfouis dans la chaussée. Trop souvent, ce torrent d'images et d'information brossent un portrait déprimant de congestion routière.

Étonnamment peut-être, M. Abdulhai soutient que le réseau routier de Toronto est amplement en mesure de répondre à la demande, même à l'heure de pointe. À son avis, ce sont les mécanismes de contrôle qui posent problème. Et les systèmes futuristes de gestion de la circulation sur lesquels il travaille avec ses collègues pourraient permettre de solutionner en partie ce problème.

En théorie, la circulation urbaine pourrait être gérée par un système centralisé de feux de circulation et de panneaux de messages électroniques répartis aux intersections, aux bretelles d'accès des autoroutes et aux principaux points de décisions. Les feux pourraient être utilisés pour favoriser le flux de véhicules lorsqu'il y a congestion, et les panneaux, de concert avec les feux de circulation, pourraient guider les conducteurs afin d'éviter les endroits où il y a des accidents ou des travaux de construction. Mais la coordination centralisée d'un tel système exigerait l'attribution de ressources informatiques qui n'existent simplement pas à l'heure actuelle. Et plus important encore, les gros systèmes centralisés sont vulnérables aux pannes majeures.

M. Abdulhai travaille sur une alternative surprenante : des feux de circulation autonomes ayant une capacité d'apprentissage. « C'est un peu comme avoir un policier de type Robocop à l'intersection, suggère-t-il, en mesure d'acquérir de plus en plus d'expérience au fil du temps, de percevoir les conditions et de prendre des décisions pour optimiser le flux de la circulation à cette intersection. » Un feu intelligent recevrait des données sur la circulation locale et serait en mesure de communiquer avec les autres feux aux alentours et à collaborer avec les feux et les panneaux de messages du voisinage pour optimiser le flot de véhicules. « S'il prend une

BAHIR ABDULHAI

L'ÉQUIPEMENT FINANCÉ PAR LE FONDS À L'UNIVERSITÉ QUEEN'S PERMET AUX CHERCHEURS DE CRÉER ET DE METTRE À L'ESSAI DE NOUVEAUX HYBRIDES DE PLASTIQUE ET D'ARGILE.

décision et que les conditions de circulation empirent, il évitera de répéter cette erreur. Mais si les conditions s'améliorent, cette décision sera sauvegardée à titre de « mesure positive » et il y a de bonnes chances qu'il reprenne la même décision à l'avenir. »

M. Abdulhai et les membres de son équipe mettent l'idée à l'épreuve grâce à d'imposantes simulations informatiques qui reproduisent les habitudes de circulation dans la région de Toronto – et ils souhaitent commencer les essais en situation réelle sur l'autoroute Gardiner dans trois ou quatre ans.

Il ne fait aucun doute que les automobilistes pris dans les bouchons de circulation attendront avec impatience l'arrivée du nouveau Robocop.

* *

Quarante et un ans se sont écoulés depuis que, dans le film *Le Lauréat*, un ami de Benjamin Braddock lui a donné le célèbre conseil de se trouver un emploi dans l'industrie des plastiques en prononçant un seul et unique mot. En 1967, le plastique était en effet le matériau de l'avenir – particulièrement dans le secteur de l'automobile. Mais aujourd'hui, le mentor éventuel de Ben pourrait prononcer un deuxième mot : l'argile.

« L'argile est comparable à un paquet de cartes, explique Mme Marianna Kontopoulou, Ph.D. et scientifique des matériaux à l'Université Queen's. Les couches sont très, très minces – un nanomètre d'épaisseur – mais elles couvrent une grande surface. » Si ces minces couches pouvaient être dispersées uniformément dans une pièce de plastique – par exemple, une aile de voiture – elles augmenteraient la résistance de cette pièce de façon incroyable, tout comme les minces feuilles de contreplaqué et de placoplâtre permettent de contreventer et de renforcer la structure d'une maison.

Toutefois, on ne construit pas une maison en mélangeant tous les matériaux de construction dans une cuve : ils doivent être assemblés – il en va de même pour les « nanocomposites » de plastique et d'argile. Pour accomplir leur magie, les couches d'argile doivent être séparées et dispersées uniformément parmi les chaînes de molécules qui composent un plastique. Pour ce faire, il n'y a pas de solution simple – ce qui explique pourquoi cette idée n'avait germé dans l'esprit que d'un nombre restreint de scientifiques lors de la sortie du film *Le Lauréat*.

De nos jours, cependant, les chercheurs tels que Mme Kontopoulou peuvent « construire » ces matériaux en utilisant des techniques de modification chimique pour contrôler l'interaction des substances comme l'argile et le plastique lorsqu'elles sont mélangées.

Les implications pour l'industrie de l'automobile sont énormes. Les nanocomposites de plastique et d'argile permettent de réduire l'utilisation des matières plastiques – une bonne chose en raison de la hausse des prix du pétrole de nos jours – et sont à la fois plus résistants et plus légers. Ils peuvent également être modifiés pour présenter d'autres propriétés clés telles qu'une plus grande flexibilité ou résistance aux incendies.

MARIANNA KONTOPOULOU

Certains constructeurs automobiles utilisent déjà les nouveaux matériaux dans des applications limitées. Mais Mme Kontopoulou veut aller encore plus loin. Grâce à des dispositifs spécialisés financés en partie par le Fonds ontarien pour l'innovation, elle recherche de nouvelles façons de combiner l'argile et les polymères pour obtenir différentes propriétés. Récemment, elle a fait des expériences avec un autre partenaire des plastiques : la silice. La forme sphérique tridimensionnelle des molécules de silice – contrairement à la structure en couche de l'argile – pourrait être à l'origine d'une nouvelle génération de matériaux encore plus résistants.

La résistance accrue des matériaux se traduira par moins de visite à l'atelier de carrosserie.

⁂

Si l'utilisation de l'argile pour fabriquer des pièces de voiture peut paraître contre-intuitive, l'idée d'utiliser du bois semble… disons, bizarre. Mais pour Mohini Sain, Ph.D., il n'en est rien.

Les recherches de M. Sain portent principalement sur les « bioplastiques » – des matériaux qui présentent les mêmes caractéristiques clés que les plastiques dérivés du pétrole, mais sont composés de fibres de sources végétales telles que le maïs et le soja.

À cette liste, M. Sain ajouterait le chanvre – et ce qui est encore plus étonnant, la pâte de bois. Le scientifique de l'Université de Toronto a entrepris sa carrière à titre d'ingénieur dans l'industrie de la mise en forme des polymères et, pendant des années, il a étudié la pâte à titre de matériau de remplacement du plastique. À l'heure actuelle, il met à l'essai un procédé où chaleur, pression et produits chimiques interviennent pour produire un nanocomposite dans lequel les microfibres de cellulose sont uniformément réparties. Les fibres confèrent au nouveau matériau à la fois la résistance de l'acier et la résilience du plastique. Résultat possible : des panneaux intérieurs composés de chanvre et des pare-chocs faits de pâte de bois. Qui l'aurait cru?

LES CHERCHEURS DE L'UNIVERSITÉ DE TORONTO FONT DES ESSAIS AVEC DES PIÈCES DE VOITURES EN « BIOPLASTIQUES » FABRIQUÉES AVEC DE LA CELLULOSE PLUTÔT QU'AVEC DU PÉTROLE.

Les caractéristiques de rendement telles que la résistance sont importantes mais, à l'heure du changement climatique, un nouveau matériau est une option intéressante uniquement s'il est également écologique. Quelle quantité de pétrole est utilisée dans sa fabrication? Quelle quantité de gaz à effet de serre est produite? Peut-il être facilement recyclé? Une priorité importante des projets de recherche de M. Sain est la durabilité de l'environnement – et à ce chapitre, les bioplastiques se démarquent à tous les égards.

Toutefois, il faut tenir compte d'enjeux encore plus vastes, surtout lorsqu'on commence à fabriquer des plastiques à partir de cultures vivrières telles que le maïs et le soja. « Nous devons trouver une culture industrielle qui nous permettra de produire ces matériaux indépendamment de la chaîne alimentaire », explique M. Sain.

Une chose est certaine, personne ne calme une fringale en grignotant de la pâte de bois.

*

Si des visions de voitures végétales dansent dans votre tête, la réalité est tout autre. Le métal est toujours abondamment utilisé comme matériau dans l'industrie automobile.

La popularité de ce matériau est attribuable à une très

MOHINI SAIN

UN LABORATOIRE DE HAUTE TECHNOLOGIE DE RECHERCHE SUR LES MOTEURS DIESEL À L'UNIVERSITÉ DE WINDSOR.

importante propriété : le métal est beaucoup plus facile à recycler au moyen de la technologie actuelle, ce qui réduit son impact environnemental à long terme. Par contre, il a tendance à être plus lord que les nouveaux nanocomposites.

Pour demeurer compétitifs, les fabricants d'acier font l'essai de nouveaux alliages plus légers. De leur côté, les fabricants d'aluminium – qui veulent continuer de profiter de l'avantage de leur produit par rapport à l'acier au chapitre du poids – cherchent des nouvelles façons de produire de grandes feuilles minces d'aluminium plus propices à l'estampage des pièces de carrosserie, au lieu des traditionnels lingots et plaques d'aluminium.

Les nouvelles formes d'acier et d'aluminium ne conviennent toutefois pas toujours aux méthodes existantes de mise en forme des feuilles de métal pour fabriquer les pièces de carrosserie. Les techniques élaborées pour modeler des matériaux plus vieux et plus épais peuvent causer des fissures et une mise en forme non uniforme. Mukesh Jain, Ph.D. et chercheur à l'Université McMaster, veut, pour ainsi dire, aplanir les difficultés et faciliter la transition. Il cherche de nouvelles façons de plier et de tordre le métal pour produire les formes qui caractérisent les automobiles d'aujourd'hui – et de demain.

Avec ses collègues, il commence par élaborer et utiliser des modèles informatiques qui simulent le comportement des métaux lorsqu'ils subissent des pressions énormes dans une presse industrielle. Mais comme le disait le célèbre chercheur Yogi Berra (supposément) : En théorie, la théorie et la pratique se confondent. En pratique, ce n'est pas le cas. Pour cette raison, le Fonds ontarien pour l'innovation a participé au financement d'une presse à métal fonctionnelle de dimension régulière – exactement comme celles qui sont utilisées par les grands constructeurs d'automobiles – pour permettre à M. Jain de mettre à l'épreuve ses modèles informatiques.

Les résultats aident littéralement à modeler le futur de l'automobile.

* *

La quête de nouveaux matériaux est alimentée par deux forces : la hausse du prix du pétrole et la hausse des températures sur le thermomètre mondial. Ces mêmes pressions alimentent également la recherche de carburants plus écologiques.

Nous ne prévoyons tout de même pas la disparition imminente des pompes à essence. Notre investissement dans la technologie et l'infrastructure pétrolières est trop importante pour cesser d'y avoir recours du jour au lendemain. Mais nous pouvons commencer par réduire notre pétrodépendance en conduisant des voitures hybrides essence-électricité et en utilisant des biocarburants comme l'éthanol et des carburants de remplacement comme le diesel.

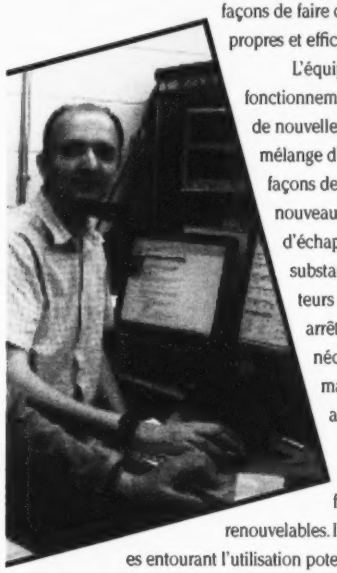
Un instant, SVP. Le diesel? Plus écologique?

Oui. Les moteurs diesel ont un meilleur rendement que les moteurs à essence – de 30 à 70 % selon à qui vous parlez, de sorte qu'ils consomment moins de carburant. De plus, leurs émissions des principaux gaz à effet de serre représentent environ un dixième des émissions des moteurs à essence, avant le traitement des gaz d'échappement.

C'est là que le bât blesse. Les convertisseurs catalytiques sont efficaces pour réduire les émissions des moteurs à essence mais, dans le cas des moteurs diesel, aucune technologie n'a une efficacité comparable. Bien que les nouveaux filtres aient permis d'éliminer la fumée noire, les moteurs diesel émettent encore d'importantes quantités d'oxyde nitreux – qui contribue beaucoup à la formation de smog.

Ming Zheng, Ph.D. à l'Université de Windsor, veut que les choses changent. Au Laboratoire de recherche sur les moteurs diesel propres – un établissement de pointe qui est un croisement entre un atelier de réparation de moteur et la passerelle du

vaisseau *Enterprise* – M. Zheng et ses collègues cherchent des façons de faire du diesel un des carburants les plus propres et efficients qui soient.



L'équipe repense tous les aspects du fonctionnement du moteur diesel, en élaborant de nouvelles approches pour favoriser le mélange d'air et de carburant, de nouvelles façons de contrôler la combustion et de nouveaux systèmes de traitement des gaz d'échappement utilisant de nouvelles substances. Un scénario : pour les conducteurs des voitures diesel de demain, un arrêt à la station de service pourrait être nécessaire non pas pour faire le plein, mais pour vérifier le niveau d'ammoniac et de liquide lave-glace.

M. Zheng travaille également sur le biodiesel – des préparations faites entièrement à partir de sources renouvelables. Il est conscient des enjeux complexes entourant l'utilisation potentielle de cultures vivrières aux fins de production de carburants mais, comme de nombreux chercheurs, il croit en notre capacité d'innovation apparemment illimitée. « Les êtres humains sont très intelligents, affirme-t-il. Il est difficile de prévoir ce qu'ils sont en mesure de faire. »

Tôt ou tard, cependant, le pétrole deviendra le carburant du passé. Une des raisons de cette désuétude pourrait être la pile à hydrogène.

La voiture à hydrogène est l'enfant chéri de nombreux environnementalistes en raison de ses promesses presque magiques sur le plan environnemental : des voitures dont les gaz d'échappement seraient composés uniquement de vapeur d'eau. Mais des obstacles doivent être surmontés. Comment générer

RACCOURCIR UNE SAISON : DES MESURES CONCRÈTES POUR AMÉLIORER LES INFRASTRUCTURES

En réalité, il n'y a que deux saisons au Canada : l'hiver et la saison de la construction. Mais les techniques de construction de ponts proposées par Amir Fam pourraient permettre de raccourcir une de celles-ci.

M. Fam, Ph.D. et titulaire d'une chaire de recherche du Canada en génie civil à l'Université Queen's, recherche des solutions à un problème fondamental qui s'attaque aux ponts en béton armé ferraillé. Lorsque le béton se fissure – et le fait toujours – l'eau peut atteindre l'armature d'acier à l'intérieur et la faire rouiller. Et puisque l'acier rouillé est plus volumineux, la force résultante repousse le béton vers l'extérieur, ce qui cause davantage de fissures, qui... bon, vous avez compris le principe. La plupart des ponts de béton doivent être « rechemisés » tous les cinq à dix ans – l'armature d'acier rouillée est dénudée au moyen d'un marteau-perforateur, l'acier est nettoyé ou remplacé et une nouvelle couche de béton est appliquée. Résultat : de graves problèmes de circulation. Encore et encore.

AMIR FAM

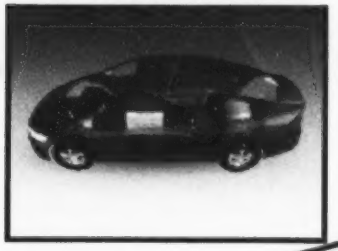
M. Fam veut briser ce cycle en éliminant de l'équation la variable liée à l'acier. Au début des années 1990, il a commencé à remplacer l'armature d'acier traditionnelle par des tiges de fibre de verre ou d'autres matériaux composites que l'eau ne corrode pas. La technique est de plus en plus utilisée, mais M. Fam voit maintenant le problème – assez littéralement – d'un autre point de vue. Pourquoi ne pas installer toute l'armature à l'extérieur, en coulant le béton dans des formes faites de nouveaux matériaux? Les formes resteraient en place, procurant ainsi au béton la résistance nécessaire tout en imperméabilisant la structure.

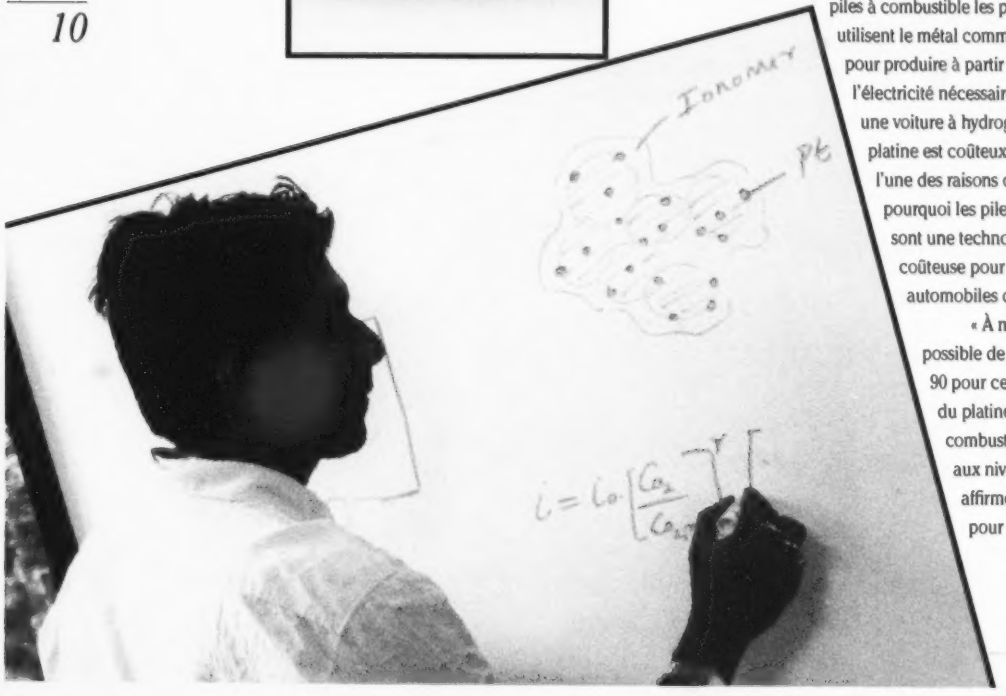
Les ponts construits de cette façon pourraient avoir une durée de vie beaucoup, beaucoup plus longue. « Aucun travail de maintenance pendant peut-être 50 ans ou plus, affirme M. Fam. N'est-ce pas merveilleux? »

Tous les conducteurs seront bien d'accord.

DES CHERCHEURS DE L'UNIVERSITÉ QUEEN'S ÉLABORENT DES ÉLÉMENTS D'ARMATURE FAITS DE MATÉRIAUX COMPOSITES QUI PEUVENT ÊTRE UTILISÉS DANS LA CONSTRUCTION DE PONTS DE BÉTON.

EN 2008, LA CLARITY DE HONDA EST DEVENUE LA PREMIÈRE VOITURE À HYDROGÈNE OFFERTE AU GRAND PUBLIC.





KUNAL KARAN

l'impressionnante quantité d'hydrogène nécessaire pour alimenter des millions de voitures – préférablement par des procédés neutres en carbone et/ou avec des ressources renouvelables? Comment peut-on conserver et distribuer l'hydrogène de façon sure? La pile à hydrogène elle-même représente un défi. Comment pouvons-nous produire une pile aussi économique et fiable que le moteur à combustion interne éprouvé au fil des ans?

Cette dernière question préoccupe au plus au point Kunal Karan, Ph.D. et chercheur au Centre de recherche sur les piles à combustibles de l'Université Queen's. En particulier, il est intéressé à réduire l'utilisation du platine dans les piles à combustible. Les piles à combustible les plus prometteuses utilisent le métal comme catalyseur pour produire à partir de l'hydrogène l'électricité nécessaire pour propulser une voiture à hydrogène. Mais le platine est coûteux, et son prix est l'une des raisons qui expliquent pourquoi les piles à combustible sont une technologie trop coûteuse pour le marché des automobiles de masse.

« À mon avis, il est possible de réduire de 90 pour cent l'utilisation du platine dans les piles à combustible par rapport aux niveaux actuels, affirme M. Karan. Mais pour ce faire, il faut modifier la nanostructure de ces couches de catalyseur. »

Voici à nouveau un mot commençant par le préfixe nano. Tout comme Marianna Kontopoulou et Mohini Sain, M. Karan applique les notions de la conception technique à l'échelle nanométrique pour obtenir un meilleur rendement au macro-niveau. En réorganisant les composantes de base de la couche de catalyseur incroyablement mince d'une pile à combustible – environ un quart de l'épaisseur d'un cheveu humain – il souhaite aider à ce que le prix des piles à combustible puisse concurrencer celui du bon vieux moteur à essence.

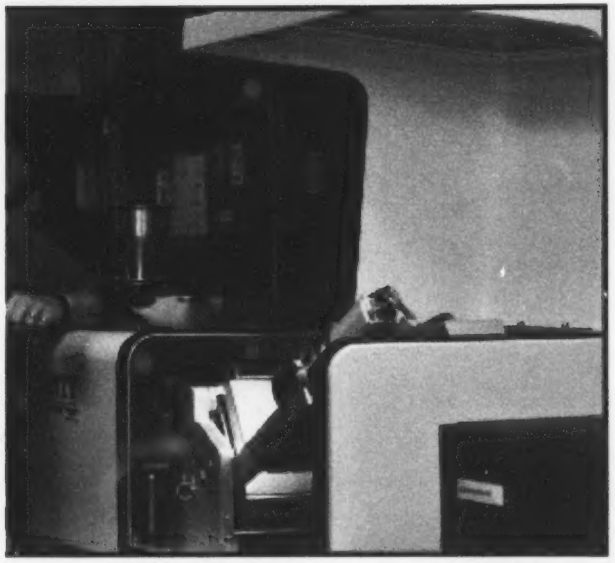
EDWIN TAM

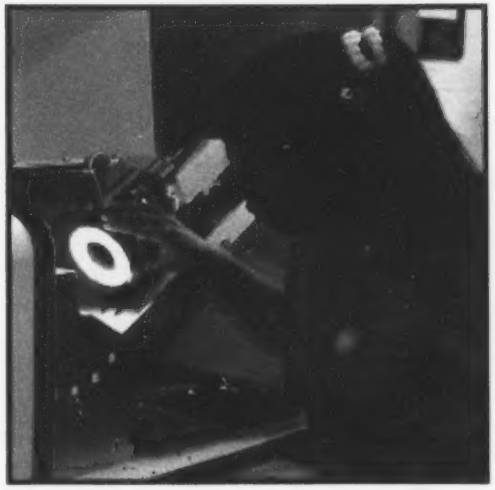
Beaucoup de travail reste à faire. Mais tous les constructeurs d'automobiles ont leur propre importante stratégie à l'égard des piles à combustible et, en 2008, Honda a commencé à louer ses premiers véhicules à hydrogène au public de la Californie. M. Karan fait la prédiction suivante : « Nous serons témoins d'un déploiement à grande échelle d'ici 10 à 15 ans ».

**

Elles seront plus légères, plus résistantes, plus écologiques et plus intelligentes. Mais les voitures de demain, comme toutes les machines, s'useront et seront tôt ou tard retirer de la route. Toutefois, grâce aux travaux de chercheurs comme Edwin Tam, Ph.D., leur triste dernier voyage à la ferraille pourrait être égayé par l'espoir d'une renaissance.

Le processus de recyclage commence habituellement chez les « démanteleurs » qui récupèrent toutes les pièces de valeur et retirent les liquides. Par la suite, la carcasse de la voiture est envoyée dans un « déchiqueteur » et en ressort sous la forme d'une masse





de matériaux enchevêtrés de laquelle on extrait la majorité des pièce de métal au moyen d'aimants et d'autres technologies.

Mais 20 pour cent des matériaux entrant dans la composition d'une automobile – un mélange de plastiques, de matériaux composites et de fibres, connu dans l'industrie de la récupération sous le nom de « résidus de déchiquetage d'automobiles » – sont beaucoup plus difficiles à traiter.

Les plastiques et les matériaux composites pourraient théoriquement être recyclés, mais ils doivent d'abord être triés; la fonte d'un mélange de différentes variétés de plastiques donnerait un produit inutilisable. L'élimination de ces matériaux est donc plus facile et plus économique.

C'est le paradoxe de la voiture moderne. Nous avons amélioré le rendement du carburant en remplaçant de nombreuses pièces de métal par des pièces de plastique plus légères – mais une plus grande proportion de ces nouveaux matériaux se retrouve dans les sites d'enfouissement. « Nous résolvons un problème environnemental, explique M. Tam, mais nous en créons un autre. »

Le chercheur de l'Université de Windsor s'attaque au problème en examinant plus attentivement les résidus de déchiquetage d'automobiles. Il fait passer de petites quantités de plastiques et de matériaux composites dans une « calibreuse de solides » qui utilise une caméra et un logiciel sophistiqué pour classer les pièces par couleur, taille et forme. Les résultats pourraient fournir des indices qui serviront à l'élaboration de meilleures techniques de tri. Par exemple, dans le déchiqueteur, un type particulier de plastique pourrait éclater en morceaux de tailles et de formes distinctes, ce qui permettrait de le séparer des autres plastiques au moyen d'un tamis soigneusement conçu.

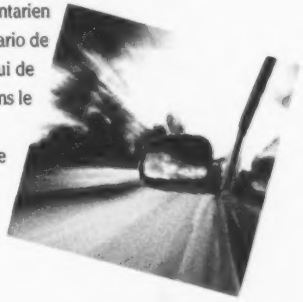
Par le passé, le tri des résidus de déchiquetage d'automobiles au laboratoire était une tâche ennuyante et abrutissante pour les étudiants diplômés de M. Tam. Mais grâce à la calibreuse de solides, financée en partie par le Fonds ontarien pour l'innovation, ils peuvent dorénavant consacrer plus de temps à la production d'idées – des idées qui nous aideront à être aussi intelligents et écologiques dans la façon d'éliminer les vieilles voitures que dans la façon de les fabriquer, de les alimenter en carburant et de les conduire.

* *

Le secteur de l'automobile en Ontario traverse une période difficile. (Consultez le journal d'aujourd'hui.)

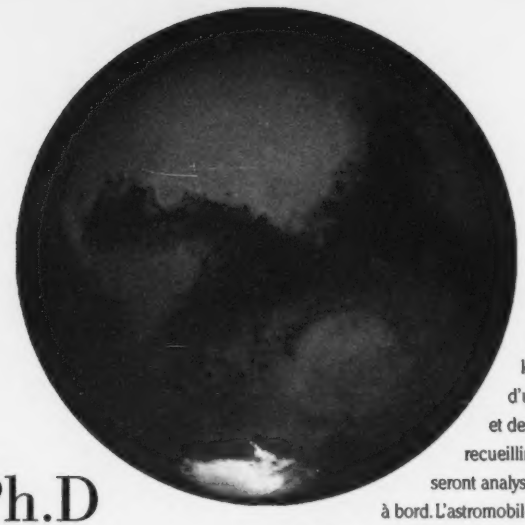
Mais il y a une lumière au bout du tunnel – il s'agit du phare de la recherche. Des scientifiques talentueux aux quatre coins de la province – avec un peu d'aide du Fonds ontarien pour l'innovation – aident à changer le statut de l'Ontario de grand constructeur d'automobiles du XXe siècle à celui de chef de file du XXIe siècle en matière d'innovation dans le secteur des transports.

Attachez votre ceinture et préparez-vous à faire un voyage captivant. * * *



BUCK ROGERS Ph.D

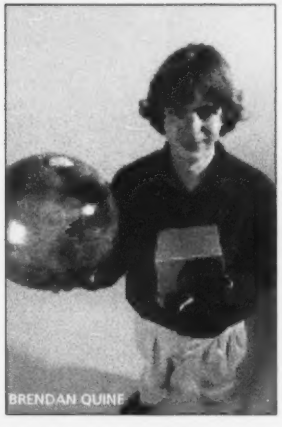
GRÂCE AUX SCIENTIFIQUES TALENTUEUX ET VISIONNAIRES DE LA RÉGION DE TORONTO, LE CANADA EST UN CHEF DE FILE MONDIAL DE L'INDUSTRIE AÉROSPATIALE.



« Nous prévoyons actuellement un voyage vers Mars. »

Si le projet d'auto-stop interplanétaire de Brendan Quine, Ph.D. et chercheur à l'Université York, se concrétise, le Canada pourrait devenir la troisième nation sur Terre à envoyer avec succès un engin spatial sur un autre corps céleste.

M. Quine est professeur agrégé d'astronomie (espace planétaire) et de physique à l'Université York – et chef du projet Northern Light, un effort entièrement canadien visant à poser un astromobile sur Mars. Ce projet pourrait se réaliser dès 2009, si la mission peut profiter du départ d'une fusée russe. Autrement, les choses se présentent bien pour 2011.



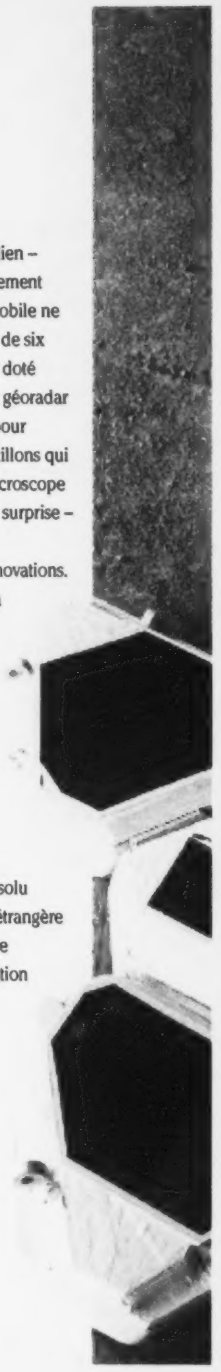
BRENDAN QUINE

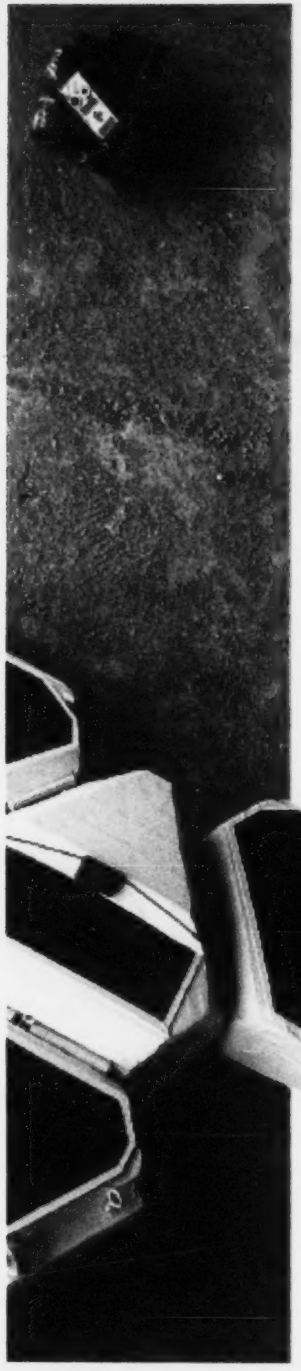
Le paquet de la mission Northern Light est typiquement canadien – modeste mais totalement innovateur. L'astromobile ne pèse qu'un peu plus de six kilogrammes, mais est doté d'un spectromètre, d'un géoradar et des outils de creusage pour recueillir et broyer des échantillons qui seront analysés au moyen d'un microscope à bord. L'astromobile a été baptisé – sans surprise – le « Castor ».

Le système d'atterrissage présente d'autres innovations. La technologie unique du coussin gonflable permettra un atterrissage en douceur de la sonde dans un rayon de deux mètres de son point d'impact. À titre de comparaison, avec le système utilisé actuellement par la NASA, la charge utile rebondit jusqu'à 15 fois sur une distance d'un kilomètre ou plus, ce qui réduit la précision de l'atterrissage et augmente les risques de dommages.

Pour atteindre avec succès la planète rouge, la sonde doit résister à une gamme de stress, allant de l'intense vibration au lancement au froid absolu dans l'espace, sans oublier la composition chimique étrangère de l'atmosphère martienne. C'est là que l'infrastructure financée en partie par le Fonds ontarien pour l'innovation joue un rôle clé. Grâce à la nouvelle installation de test des technologies spatiales à l'Université York, les scientifiques peuvent soumettre la sonde à toutes les conditions auxquelles elle sera exposée durant son voyage, en utilisant une grande chambre à vide et une table de vibration sophistiquée.

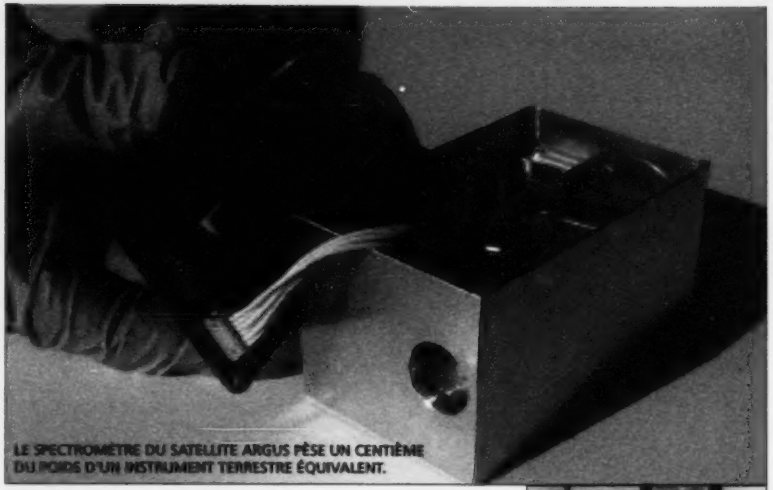
« C'est une chance unique, affirme M. Quine, que





tout cet équipement soit regroupé dans un environnement universitaire. » Le secteur privé s'intéresse également aux travaux de recherche. « Nous faisons de plus en plus de travaux de recherche pour les sociétés canadiennes du secteur aérospatial telles que ComDev et MDA. »

La perspective d'envoyer une sonde sur Mars a un effet hypnotisant, mais M. Quine garde également un œil sur les applications terrestres de la recherche spatiale. Dans le contexte de son entreprise spécialisée dans la technologie, Thoth, il développe la technologie satellite « Argus » vouée à la surveillance de l'environnement. Le système met à profit certaines techniques de miniaturisation utilisées dans l'élaboration de la sonde martienne. D'un poids de seulement 235 grammes, le spectromètre intégré effectue le travail d'un instrument terrestre de 20 kilogrammes et peut repérer des sources de gaz à effet de serre dans un rayon d'un kilomètre. À une époque prochaine où les crédits d'émissions échangés à l'échelle internationale vaudront des dizaines de milliards de dollars, la capacité de vérifier de façon indépendante la provenance des émissions sera importante pour aider à déterminer qui est admissible ou non à ces crédits – et un réseau de satellites utilisant la technologie Argus pourrait donner une longueur d'avance au Canada.



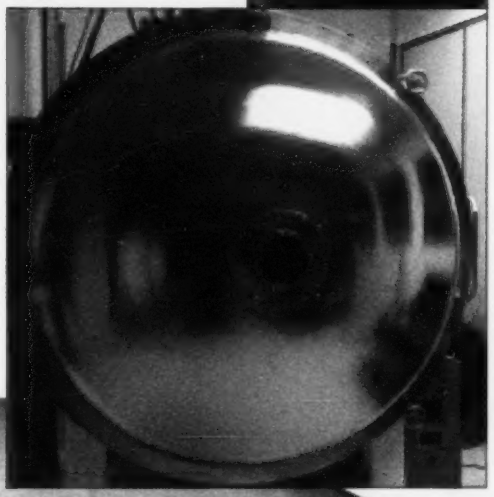
LE SPECTROMÈTRE DU SATELLITE ARGUS PÈSE UN CENTIÈME DU POIDS D'UN INSTRUMENT TERRESTRE ÉQUIVALENT.

M. Quine a même déposé une demande de brevet pour un des concepts aérospatiaux les plus exotiques : l'ascenseur spatial, d'abord imaginé par le scientifique russe Yuri Artsutanov et popularisé par l'auteur Arthur C. Clarke. La version de la société Thoth sera (à nouveau) caractérisée par sa nature modeste et vraiment inhabituelle : une structure gonflée de 20 kilomètres de hauteur et de 300 mètres de largeur qui servira de plateforme de communication à longue portée et permettra de réduire le coût des lancements de fusées de 30 pour cent.

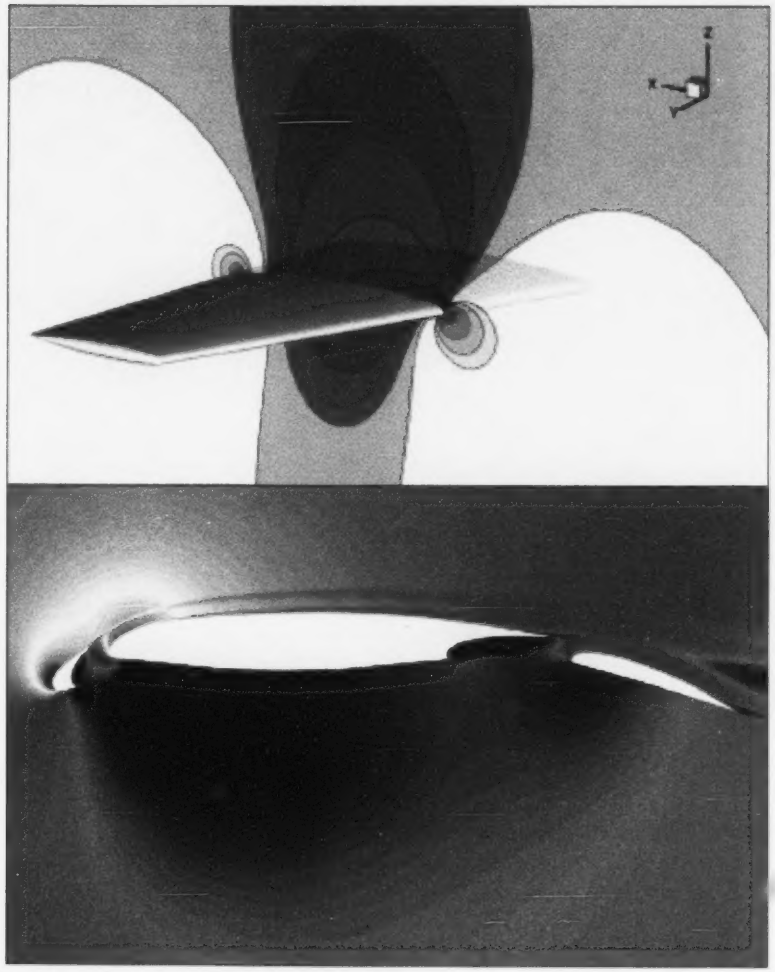
« Il n'est pas possible d'innover en apportant de très petits changements aux technologies existantes, explique M. Quine. Dans les secteurs de recherche tels que l'exploration spatiale, vous devez sortir des sentiers battus – très loin des sentiers battus. »

La fraîcheur des concepts du système d'atterrissage sur Mars et d'ascenseur spatial de Brendan Quine est caractéristique des nombreuses façons avec lesquelles les chercheurs ontariens repoussent les frontières du secteur aérospatial. Leurs efforts – avec un peu d'aide du Fonds ontarien pour l'innovation – aident à

L'ÉQUIPE DE LA MISSION CANADIENNE VERS MARS MET À L'ESSAI SA SONDE SUR UNE TABLE DE VIBRATION ET DANS UNE CHAMBRE À VIDE FINANCÉES EN PARTIE PAR LE FONDS.



LES CONTOURS DE COULEURS INDIQUENT LES DIFFÉRENTES VITESSES DE L'AIR À LA SURFACE D'UN MODÈLE D'AILE POTENTIEL. CES GRAPHIQUES SONT GÉNÉRÉS AU MOYEN DES MODÈLES MATHÉMATIQUES COMPLEXES D'ÉCOULEMENT D'AIR ÉLABORÉS PAR DAVID ZINGG.



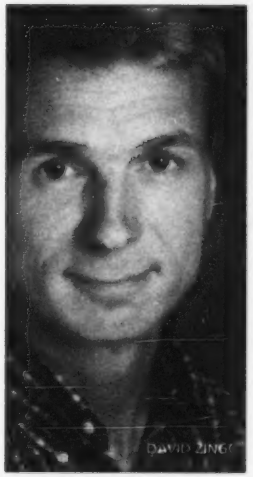
maintenir la position remarquable du Canada à titre de quatrième plus important joueur dans le marché aérospatial international.

Les travaux de David Zingg, Ph.D. et directeur de l'Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, sont un autre exemple de la façon dont la recherche en Ontario remodèle littéralement le domaine. « Le modèle actuel d'un aéronef – un fuselage avec des ailes – est utilisé depuis une cinquantaine d'années, dit-il. Tous les développements ont été faits, laissant ainsi peu de place à l'amélioration. Nous devons envisager des solutions de rechange. »

Pour concevoir un nouvel aéronef par le passé, il fallait prévoir de longues heures d'essais en soufflerie et beaucoup de tâtonnements sur la table à dessin. De nos jours, les essais en soufflerie sont toujours importants à un stade ultérieur, mais la modélisation informatique avancée a révolutionné chaque étape du processus. De fait, les ordinateurs font eux-mêmes une grande partie du travail de conception – guidés par des règles logicielles sophistiquées – des « algorithmes » – élaborées par des chercheurs comme M. Zingg.

« Un concepteur peut préciser les objectifs et les contraintes, explique-t-il, de même que certains paramètres de base de l'aéronef, qui peuvent tous être extrêmement détaillés ou un peu plus généraux. Le travail de l'ordinateur et de l'algorithme consiste alors à faire une recherche intelligente parmi les designs possibles pour trouver celui qui satisfait à l'ensemble des contraintes et maximise les objectifs. »

Ceci peut paraître facile, mais il n'en est rien. Il faut un talent et une expérience incroyables pour donner à de longues suites de 1 et de 0 la capacité de concevoir quelque chose. Mais la difficulté ne s'arrête pas là. « Même la formulation du problème est une étape complexe, explique M. Zingg, en raison du grand nombre d'objectifs concurrentiels et des très, très nombreuses contraintes. Mais c'est là que le plaisir commence. »



Pour M. Zingg, le plaisir consiste à créer des algorithmes et à concevoir des problèmes pour déterminer de quelle façon l'air glisse sur les surfaces d'un aéronef. L'objectif principal est de réduire la traînée. Plus un avion fend l'air facilement, plus sa consommation de carburant sera faible. De fait, la conception d'un aéronef économe en carburant et respectueux de l'environnement est un objectif important à l'Institut. M. Zingg travaille sur les

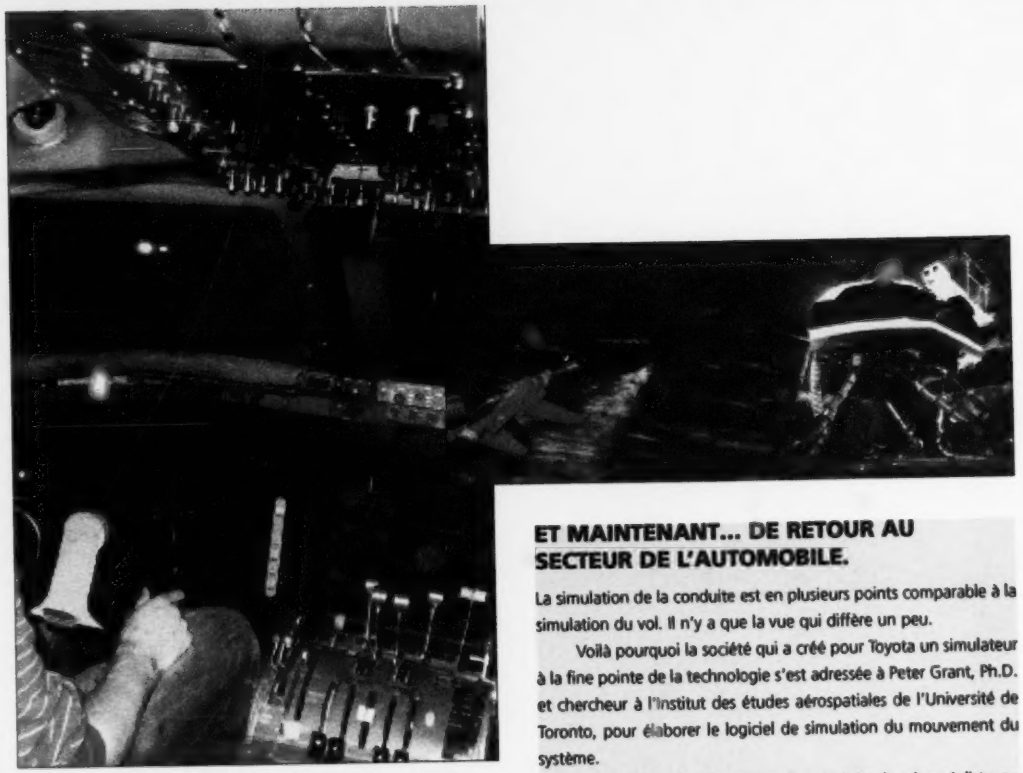
écoulements externes; d'autres membres de son équipe s'intéressent davantage aux écoulements de gaz à l'intérieur des turboréacteurs, créant ainsi des règles logicielles qui guideront la conception d'une nouvelle génération de systèmes de propulsion plus efficients et plus silencieux.

L'élaboration et la mise à l'essai de ces algorithmes de conception exigent des ordinateurs d'une puissance incroyable; M. Zingg et ses collègues utilisent une infrastructure avancée fournie en partie par le Fonds ontarien pour l'innovation. Mais des ordinateurs très puissants sont également une ressource clé pour un autre chercheur de l'Institut, Peter Grant, Ph.D., qui envisage la conception d'un aéronef d'un angle différent : la simulation « humain dans la boucle ».

Les simulateurs gérés par ordinateurs sont de plus en plus utilisés pour obtenir des données d'essais pilotes sur les caractéristiques de pilotage d'un aéronef sans que celui-ci n'ait besoin de quitter le sol. Programmés avec les paramètres de conception de l'aéronef potentiel, le simulateur donne aux pilotes la « sensation » de voler à bord de l'aéronef proposé et permet aux concepteurs de modifier ces caractéristiques – bien avant la fabrication de la première pièce.

PETER GRANT

Le défi consiste à rendre la simulation suffisamment réaliste pour que les commentaires des pilotes d'essais soient valides. Et ce défi peut être difficile à relever. La mobilité de la plateforme d'un simulateur est évidemment beaucoup plus limitée comparativement à la vitesse et aux déplacements d'un véritable aéronef, ce qui cause une variété d'écarts subtils par rapport aux images projetées à l'écran. « Les indices visuels vous communiquent certaines informations, explique M. Grant, alors que votre oreille interne perçoit une situation légèrement différente. » Dans le pire scénario, l'expérience peut même causer une forme de désorientation et des nausées, connues sous le nom de « maladie du simulateur ».



À bord d'un simulateur dans un parc d'attractions thématique, la pire chose qui puisse arriver est que quelqu'un vomisse son lunch. Mais si vous dépendez des commentaires d'un pilote à bord d'un simulateur pour prendre d'importantes décisions de conception, ces décalages peuvent compromettre la précision et l'utilité de la rétroaction.

M. Grant s'attaque au problème de deux angles différents. D'une part, il étudie la perception humaine pour déterminer quels types d'écarts sensoriels compromettent le plus gravement

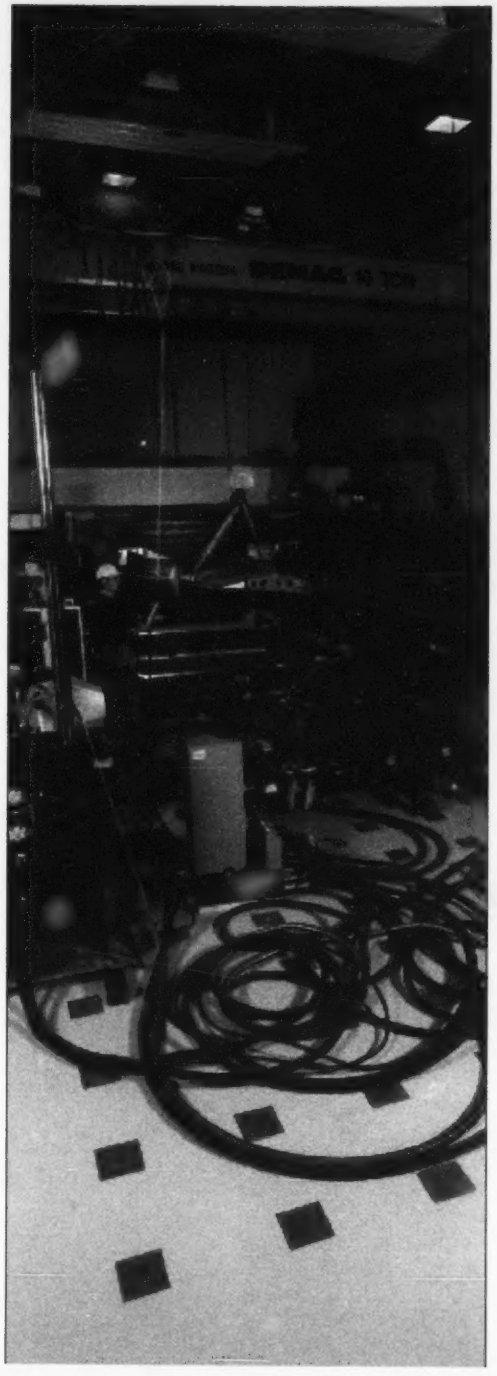
ET MAINTENANT... DE RETOUR AU SECTEUR DE L'AUTOMOBILE.

La simulation de la conduite est en plusieurs points comparable à la simulation du vol. Il n'y a que la vue qui diffère un peu.

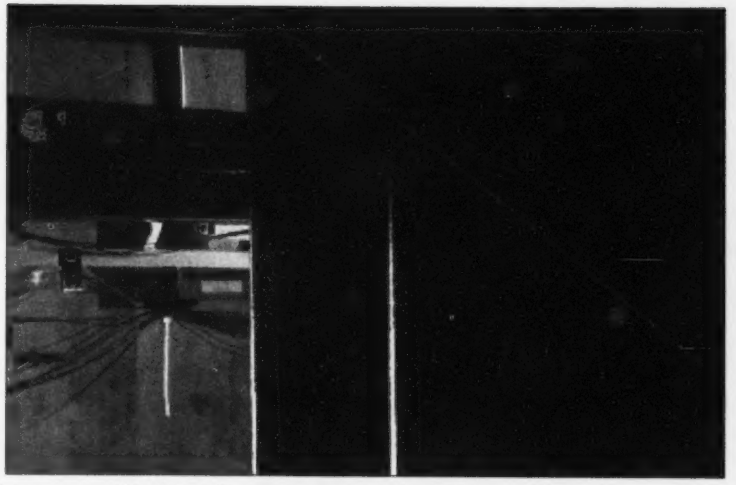
Voilà pourquoi la société qui a créé pour Toyota un simulateur à la fine pointe de la technologie s'est adressée à Peter Grant, Ph.D. et chercheur à l'Institut des études aérospatiales de l'Université de Toronto, pour élaborer le logiciel de simulation du mouvement du système.

Le résultat : le simulateur de conduite le plus réaliste au monde. Hébergé dans un vaste édifice ouvert, le module du simulateur de sept mètres contient une voiture de taille normale. Le module s'incline, tourne et se déplace sur un système complexe de courroies d'acier tandis que le vidéo projeté à l'intérieur complète l'illusion.

Les commentaires des « conducteurs » du simulateur aident les concepteurs de Toyota à améliorer les systèmes de sécurité des voitures de demain – avec un peu d'aide de haute technologie fournie par l'Ontario.



la fidélité de l'expérience du simulateur. D'autre part, il perfectionne les algorithmes logiciels de la plateforme mobile pour minimiser ou éliminer ces écarts. Il en résulte donc une simulation précise qui favorise la validité des commentaires et suggestions des pilotes d'essais virtuels – et la conception de meilleurs avions dans le futur.



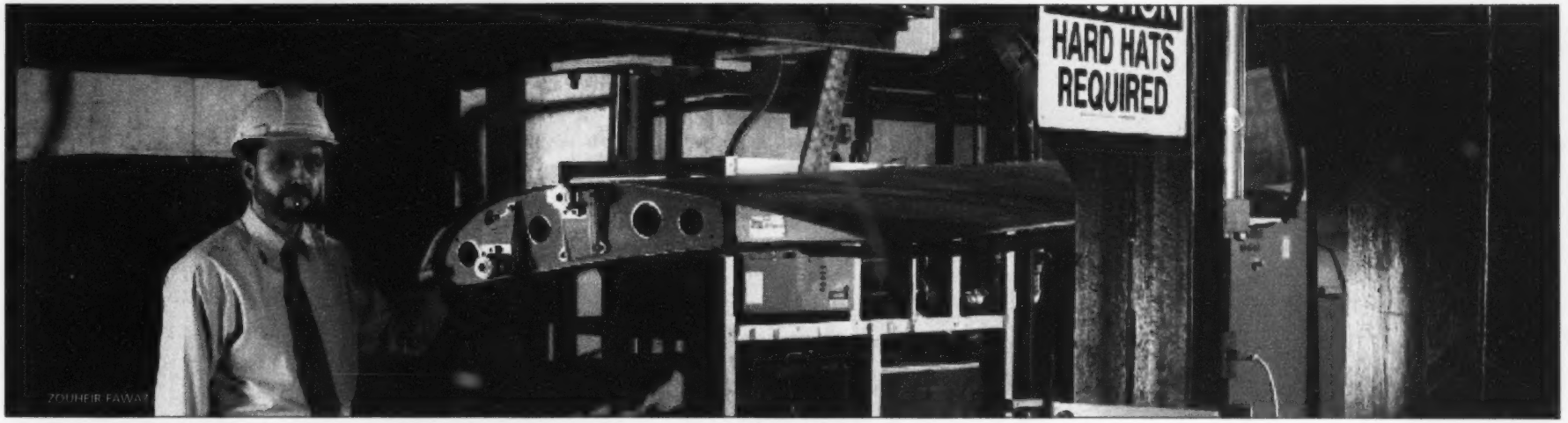
La pièce caverneuse à l'Université Ryerson a des allures très industrielles : poutres imposantes, treuils de grande capacité, presses pneumatiques, conduits brillants et câbles serpentant sur le sol. Tout cela semble bien loin de l'image idéalisée de la recherche aérospatiale. Mais le travail ici consiste à prévenir les catastrophes et non à faire la une des journaux.

Les aéronefs sont soumis à des stress puissants : l'air glacial et le soleil brûlant frappent le fuselage, les ailes fléchissent et tordent en vol, les joints et les composantes sont secoués au décollage, à l'atterrissage et lorsque l'avion traverse des zones de turbulence. Après des milliers de cycles de vol, ces forces peuvent provoquer des fissures et d'autres formes de fatigue des matériaux. Si elle n'est pas détectée, l'usure peut être à l'origine d'une défaillance catastrophique – et de terribles nouvelles à la lune des journaux.

C'est pour cette raison que Zouheir Fawaz, Ph.D., et ses collègues utilisent tout l'équipement à usage industriel dans leur laboratoire pour broyer, étirer, tordre, plier, geler et brûler la prochaine génération de matériaux et de composantes d'aéronefs. On signale des cas de torture de haute technologie au FRAMES – de l'anglais Facility for Research on Aerospace Materials and Engineered Structures – à l'Université Ryerson où l'équipement peut faire subir en quelques mois ou même quelques jours l'équivalent d'une vie entière d'utilisation dans des conditions difficiles.

L'objectif de cette installation – financée en partie par le Fonds ontarien pour l'innovation – est de mettre à l'essai les nouveaux matériaux utilisés par les fabricants pour construire des avions plus légers et plus économes en carburant. Par exemple, le laminé fibre-métal utilisé dans la partie supérieure du fuselage du nouvel Airbus 380, l'avion « super jumbo » à deux étages. Il en résulte un matériau très léger et très résistant – une sorte de contre-plaqué de haute technologie.

Le matériau a bien sûr déjà fait l'objet de tests intensifs par Airbus. Toutefois, les essais continus vont permettre d'améliorer la façon de fabriquer et de réparer ces laminés – ainsi que de découvrir les problèmes éventuels qui se manifestent seulement au fil du temps. Et puisque l'Université Ryerson est une institution publique, les résultats obtenus par les chercheurs du FRAMES sont diffusés à un vaste public. « Je suis certain qu'Airbus a mis à l'essai ce matériau et généré de grandes quantités de données, indique M. Fawaz, mais ils ne veulent pas nécessairement mettre



en commun ces renseignements exclusifs. Par ailleurs, nous pouvons publier nos résultats et ainsi enrichir la base de données. Tous peuvent alors en profiter – surtout l'industrie aérospatiale canadienne, je l'espère. »

Les laminés fibre-métal ne sont qu'un des nombreux matériaux nouveaux et exotiques mis à l'essai au FRAMES; les chercheurs se penchent également sur les nouvelles générations de composites de fibres de carbone. Dans le cadre d'une nouvelle initiative unique, M. Fawaz et ses collègues élaborent un système de capteurs de fibres optiques qui peut être intégré dans les matériaux d'aéronef pour surveiller continuellement leur condition.

Le but est de construire un nouvel aéronef plus résistant, plus léger, plus respectueux de l'environnement – et plus sûr que jamais.

L'imagination et les intuitions des chercheurs tels que Zouheir Fawaz – et David Zingg, Peter Grant et Brendan Quine – aident à maintenir le leadership du Canada dans l'industrie aérospatiale – et favorisent les retombées économiques qui découlent de l'innovation.

Il y a toutefois un autre avantage – moins tangible, mais peut-être aussi important : la fierté et la confiance des gens lorsqu'ils réalisent que des scientifiques canadiens font des recherches de pointe à l'échelle mondiale dans un des secteurs les plus à l'avant-garde sur le plan technologique – que la pensée innovatrice de chercheurs ontariens joue un rôle dans la conception des aéronefs que nous utiliserons au XXIe siècle, autour de notre planète et au-delà.

PRÉPARER L'AVENIR

UN MESSAGE DU PRÉSIDENT

Un chercheur scientifique est une personne qui vit déjà dans le futur. Regardez dans les yeux des chercheurs présentés dans ces pages et vous y verrez une vision de ce que l'avenir pourrait nous réserver.

Dans le rapport de l'année dernière, cette vision d'avenir se dessinait dans les yeux des chercheurs qui envisageaient déjà les défis du changement climatique bien avant le début de la campagne publique louable d'Al Gore.

Le même scénario se répète cette année. Les industries automobiles et aérospatiales tentent tant bien que mal de faire de choix plus avisés et respectueux de l'environnement. Mais les scientifiques ontariens préparent le futur de ces industries depuis des années. Souvent grâce à des infrastructures financées par le Fonds, ils conçoivent déjà les nouvelles générations de voitures et d'aéronefs. Certains d'entre eux envisagent même des moyens de transport au-delà de notre propre planète.

Il en va de même pour les autres projets décrits dans ces pages. Greg Pyle envisage un avenir où nous vivrons en harmonie avec la nature. Nous voyons dans les yeux de Molly Shoichet un futur rempli d'incroyables possibilités de guérison. Et Pierre Blier est motivé par la certitude qu'il sera un jour possible de résoudre une fois pour toute, pour le bénéfice de la race humaine, la dernière grande énigme : le fonctionnement du cerveau.

Notre société fait actuellement face à d'énormes défis économiques. Dans ce contexte, il est normal et justifié de concentrer nos meilleurs efforts pour répondre aux besoins urgents auxquels nous sommes confrontés. Toutefois, en cherchant des solutions aux problèmes actuels, nous devons éviter l'erreur de détourner les ressources attribuées aux scientifiques visionnaires qui travaillent à la création d'un avenir meilleur : les innovateurs à la fine pointe de la recherche en Ontario.

Notre province a toujours été un chef de file à cet égard – et grâce à la gérance éclairée du ministère de la Recherche et de l'Innovation, je suis fier de constater que cette tradition se perpétue. Ainsi, nous sommes en bonne position pour contribuer encore davantage à la quête globale du savoir – particulièrement dans les secteurs où l'Ontario a déjà une importante masse critique de personnel et d'infrastructure : les sciences de la vie, la technologie de l'information et l'environnement. À titre de chefs de file dans ces domaines, nous pourrons nous épanouir et prospérer dans les années à venir.

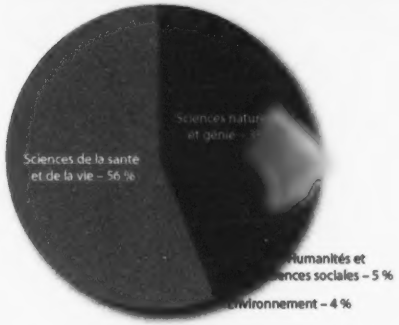
J'espère que vous serez inspirés par les récits présentés dans ce rapport annuel autant que je l'ai été. J'espère également qu'à travers les yeux de ces chercheurs, vous pourrez voir en partie l'avenir qu'ils envisagent déjà – un avenir plus sain, plus respectueux de l'environnement et encore plus prospère pour nous, nos enfants et nos petits-enfants.

Cal Stiller
Président
Fonds ontarien pour l'innovation

LE FONDS FÊTE SES NEUFS ANS.

Le Fonds ontarien pour l'innovation a terminé la neuvième année de son mandat de dix ans le 31 mars 2008. Tous les fonds – y compris le capital initial et les intérêts accumulés – ont été engagés, dans un total de 1 250 projets. Voici un aperçu de la façon dont ces fonds ont été attribués et répartis.

INVESTISSEMENTS PAR DISCIPLINE



ÉTATS DES DÉBOURS

Tous les investissements visaient à renforcer l'infrastructure de recherche. La priorité a été donnée aux projets qui ont obtenu des fonds de la Fondation canadienne pour l'innovation et qui sont susceptibles de :

- encourager l'innovation, accroître la prospérité, améliorer les soins de santé et protéger l'environnement
- attirer et retenir le personnel hautement qualifié
- encourager la collaboration avec le secteur privé
- faciliter la mise en commun des ressources de recherche entre les établissements
- miser sur les forces existantes de l'Ontario en matière de recherche

LE CONSEIL

LE CONSEIL D'ADMINISTRATION DU FONDS ONTARIEN D'INNOVATION

Le Fonds est administré par un conseil d'administration comptant sept membres. Deux de ces membres sont nommés par les universités de l'Ontario, un par les hôpitaux, un autre par les collèges communautaires et trois par le gouvernement de l'Ontario.

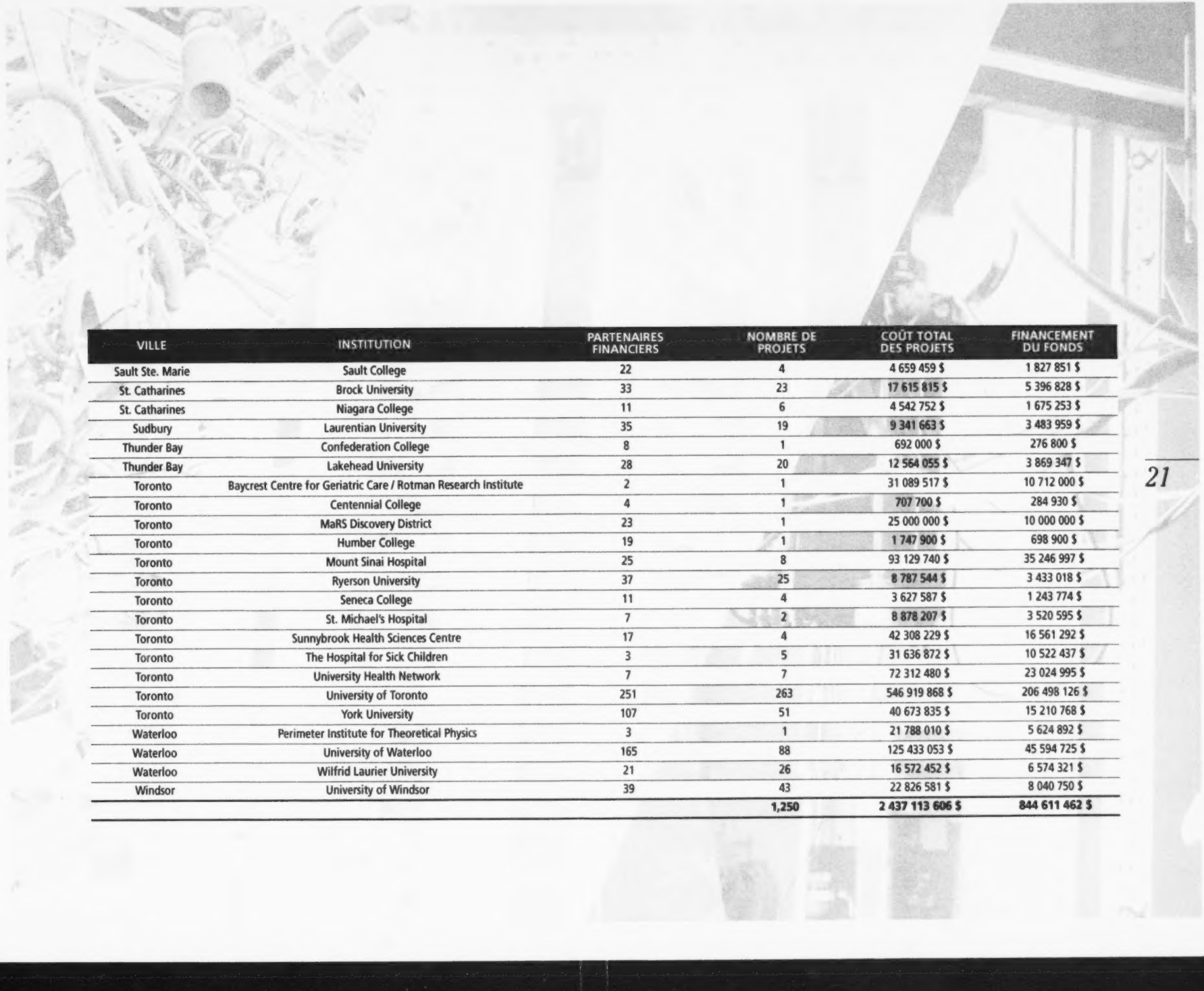
MEMBRE	MANDAT	POUVOIR DE NOMINATION
Calvin Stiller *Chair*	1999 à ce jour	Universités
Ian D. Clark	2007 à ce jour	Universités
Bette Stephenson	1999 à ce jour	Hôpitaux
Rick Miner	2002 à ce jour	Collèges communautaires
Phil Howell	2005 à ce jour	Gouvernement de l'Ontario
Janet Mason	2005 à ce jour	Gouvernement de l'Ontario
George Ross	2006 à ce jour	Gouvernement de l'Ontario

INNOVATION À L'ÉCHELLE PROVINCIALE

APERÇU DES PROJETS DE RECHERCHE SOUTENUS PAR LE FONDS EN ONTARIO, ÉTABLISSEMENT PAR ÉTABLISSEMENT

Investissements du Fonds pour la période de 1999 – 2008

VILLE	INSTITUTION	PARTENAIRES FINANCIERS	NOMBRE DE PROJETS	COÛT TOTAL DES PROJETS	FINANCEMENT DU FONDS
Barrie	Georgian College	5	1	1 161 469 $	464 588 $
Belleville	Loyalist College	2	1	459 300 $	183 720 $
Guelph	University of Guelph	150	93	147 433 518 $	53 687 338 $
Hamilton	McMaster University	200	138	189 477 974 $	64 138 427 $
Hamilton	Mohawk College	5	2	429 248 $	171 345 $
Hamilton	St. Joseph's Hospital	2	2	28 156 836 $	11 262 736 $
Kingston	Queen's University	117	101	230 801 690 $	66 804 893 $
Kingston	Royal Military College of Canada	11	6	5 689 479 $	1 702 272 $
Kitchener	Conestoga College	10	2	2 612 504 $	920 648 $
London	Fanshawe College	8	1	619 360 $	243 230 $
London	Lawson Health Research Institute	3	1	9 247 734 $	2 864 000 $
London	London Health Sciences Centre	3	1	7 992 143 $	2 818 062 $
London	London Regional Cancer Centre	2	1	820 000 $	211 500 $
London	Robarts Research Institute (The University of Western Ontario)	3	4	26 085 008 $	8 624 260 $
London	The University of Western Ontario	170	116	277 351 649 $	90 261 215 $
North Bay	Nipissing University	1	1	418 203 $	166 646 $
Oakville	Sheridan College	5	4	4 617 016 $	1 694 992 $
Ottawa	Algonquin College	5	3	2 881 392 $	1 045 482 $
Ottawa	Carleton University	113	50	121 290 826	37 608 466 $
Ottawa	University of Ottawa	154	98	212 166 283 $	73 058 559 $
Peterborough	Sir Sanford Fleming College	5	2	2 651 218 $	1 060 487 $
Peterborough	Trent University	17	17	20 088 473 $	5 573 252 $
Sarnia	Lambton College	5	1	1 806 964 $	722 786 $



VILLE	INSTITUTION	PARTENAIRES FINANCIERS	NOMBRE DE PROJETS	COÛT TOTAL DES PROJETS	FINANCEMENT DU FONDS
Sault Ste. Marie	Sault College	22	4	4 659 459 $	1 827 851 $
St. Catharines	Brock University	33	23	17 615 815 $	5 396 828 $
St. Catharines	Niagara College	11	6	4 542 752 $	1 675 253 $
Sudbury	Laurentian University	35	19	9 341 663 $	3 483 959 $
Thunder Bay	Confederation College	8	1	692 000 $	276 800 $
Thunder Bay	Lakehead University	28	20	12 564 055 $	3 869 347 $
Toronto	Baycrest Centre for Geriatric Care / Rotman Research Institute	2	1	31 089 517 $	10 712 000 $
Toronto	Centennial College	4	1	707 700 $	284 930 $
Toronto	MaRS Discovery District	23	1	25 000 000 $	10 000 000 $
Toronto	Humber College	19	1	1 747 900 $	698 900 $
Toronto	Mount Sinai Hospital	25	8	93 129 740 $	35 246 997 $
Toronto	Ryerson University	37	25	8 787 544 $	3 433 018 $
Toronto	Seneca College	11	4	3 627 587 $	1 243 774 $
Toronto	St. Michael's Hospital	7	2	8 878 207 $	3 520 595 $
Toronto	Sunnybrook Health Sciences Centre	17	4	42 308 229 $	16 561 292 $
Toronto	The Hospital for Sick Children	3	5	31 636 872 $	10 522 437 $
Toronto	University Health Network	7	7	72 312 480 $	23 024 995 $
Toronto	University of Toronto	251	263	546 919 868 $	206 498 126 $
Toronto	York University	107	51	40 673 835 $	15 210 768 $
Waterloo	Perimeter Institute for Theoretical Physics	3	1	21 788 010 $	5 624 892 $
Waterloo	University of Waterloo	165	88	125 433 053 $	45 594 725 $
Waterloo	Wilfrid Laurier University	21	26	16 572 452 $	6 574 321 $
Windsor	University of Windsor	39	43	22 826 581 $	8 040 750 $
			1,250	**2 437 113 606 $**	**844 611 462 $**

PARTENARIATS POUR L'INNOVATION

Les innovations futures dépendent de la formation de partenariats. Sans le soutien de base du gouvernement, des institutions publiques et du secteur privé, aucun des innovateurs présentés dans ce rapport ne serait en mesure de poursuivre ses recherches.

Au Fonds ontarien pour l'innovation, nous reconnaissons et saluons les contributions de nos partenaires clés dans le renforcement de l'infrastructure de recherche aux profits des scientifiques de l'Ontario :

La Fondation canadienne pour l'innovation a été une source inestimable d'information et d'expertise dans le cadre de l'évaluation et du suivi des progrès réalisés dans plusieurs centaines de projets cofinancés, qui correspondaient habituellement aux engagements de la FCI.

Le ministère de la Recherche et de l'Innovation de l'Ontario a également été un partenaire dans le financement et dans la promotion de l'importance de la recherche avancée pour l'avenir de la province. En particulier, le Fonds félicite le Ministère pour la récente adoption d'un programme audacieux d'innovation pour l'Ontario, misant sur les ressources uniques de la province en matière de créativité, de diversité, de compétence de la main-d'œuvre, d'éducation et d'expertise en recherche.

Le soutien du ***secteur privé*** et des ***institutions publiques*** est le troisième volet du partenariat. Dans de nombreux cas, ces partenaires fournissent 20 pour cent du soutien à l'infrastructure nécessaire à la réalisation de certains projets.

À tous nos partenaires, nous exprimons notre respect et notre gratitude.

Canada Foundation for Innovation
Fondation canadienne pour l'innovation

Fondation canadienne pour l'innovation
www.innovation.ca

Ontario

Le ministère de la Recherche et de l'Innovation
www.mri.gov.on.ca

AUTRES DESTINATIONS

AUTRES ENDROITS OÙ LES CHERCHEURS DE L'ONTARIO VEULENT NOUS MENER.

GUÉRISON DANS LE POTAGER DE L'ORGANISME

MOLLY SHOICHET, CHERCHEURE À L'UNIVERSITÉ DE TORONTO, CULTIVE L'ESPOIR POUR LES VICTIMES DE TRAUMATISMES CÉRÉBRAUX ET MÉDULLAIRES.

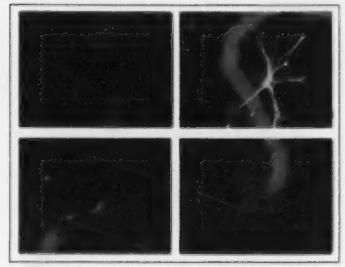
Molly Shoichet, Ph.D., utilise – avec prudence – une métaphore agricole pour décrire ses recherches. « Si vous essayez de cultiver une plante en particulier, vous avez besoin de terre et de bons éléments nutritifs. Ensuite, vous plantez les semences et, si l'environnement est propice, vous aurez du succès. »

Mais si vous voulez « cultiver » des tissus cérébraux ou médullaires et que vous devez créer vos propres versions de terre et de semences et que l'environnement est aussi complexe que l'organisme humain… eh bien, la tâche n'est pas si simple.

PROJET :
[illegible]
INSTITUTION :
[illegible]
DISCIPLINES :
[illegible]
CHERCHEUR PRINCIPAL :
[illegible]
INVESTISSEMENT DU FOI :
[illegible]
INVESTISSEMENT DE LA FCI :
[illegible]
INVESTISSEMENT GLOBAL DANS LA RECHERCHE, TOUTES LES SOURCES DE FINANCEMENT CONFONDUES :
[illegible]

Mme Shoichet travaille à l'Université de Toronto à la frontière d'une discipline connue sous le nom de génie tissulaire ou de médecine régénérative. Ses travaux de recherche pourraient un jour permettre aux chirurgiens de mettre en place une matrice ou un « échafaudage » tridimensionnel microscopique – la « terre » en quelque sorte – dans une section endommagée du cerveau ou de la moelle épinière, puis de l'imprégner de cellules souches – les « semences » – qui pousseront pour donner une nouvelle culture de tissus nerveux sains.

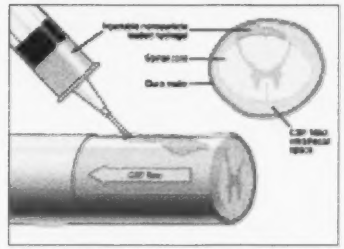
Les défis sont énormes. Quel type de matériau convient le mieux à la fabrication de l'échafaudage? (Mme Shoichet envisage une gamme de polymères naturels et synthétiques.) Quels types de cellules souches se spécialiseront pour devenir le tissu recherché et comment?



« SEMENCES » POLYVALENTES : UNE VARIÉTÉ UNIQUE DE CELLULES SOUCHES (EN HAUT À GAUCHE) PEUT SE SPÉCIALISER POUR DONNER PLUSIEURS TYPES DIFFÉRENTS DE CELLULES NERVEUSES.

Quels types de facteurs de croissance – éléments nutritifs – sont nécessaires? Et comment pouvons-nous éviter que la récolte de cette nouvelle culture ne soit détruite par le système immunitaire de l'organisme?

Pour répondre à toutes ces questions, une approche interdisciplinaire est nécessaire; Mme Shoichet, qui a une formation en chimie et en génie, travaille en étroite collaboration avec des biologistes cellulaires, des neuroscientifiques et des chirurgiens.



COMMENT PEUT-ON ÉVITER QUE DES CELLULES SOUCHES APPLIQUÉES SUR UNE LÉSION SOIENT EMPORTÉES PAR LE LIQUIDE RACHIDIEN? UN GEL NANOSTRUCTURÉ.

Leurs efforts concertés ont mené à des améliorations progressives en restaurant la fonction à la suite d'un traumatisme cérébral ou médullaire. Mais combien de temps faudra-t-il attendre avant de voir les paraplégiques se lever de leur fauteuil roulant et recommencer à marcher? Elle évite toute forme de spéculation. « Nous n'en sommes pas là, mais le futur semble très prometteur. Il s'agit d'un sujet très motivant, très excitant. »

MISER DAVANTAGE SUR LA MAGIE

UN DES PLUS ANCIENS TRAITEMENTS ANTICANCÉREUX POURRAIT-IL ÊTRE ENCORE PLUS EFFICACE? **DAVID JAFFRAY,** PH.D. ET CHERCHEUR AU UNIVERSITY HEALTH NETWORK CROIT QUE OUI – BEAUCOUP PLUS EFFICACE.

PROJET :
Spatio-Temporal Targeting and Amplification of Radiation Response (STTARR) Innovation Centre

INSTITUTION :
University Health Network

DISCIPLINES :
Life Sciences

CHERCHEUR PRINCIPAL
David Jaffray

INVESTISSEMENT DU FOI :
2 982 766 $

INVESTISSEMENT DE LA FCI :
5 893 775 $

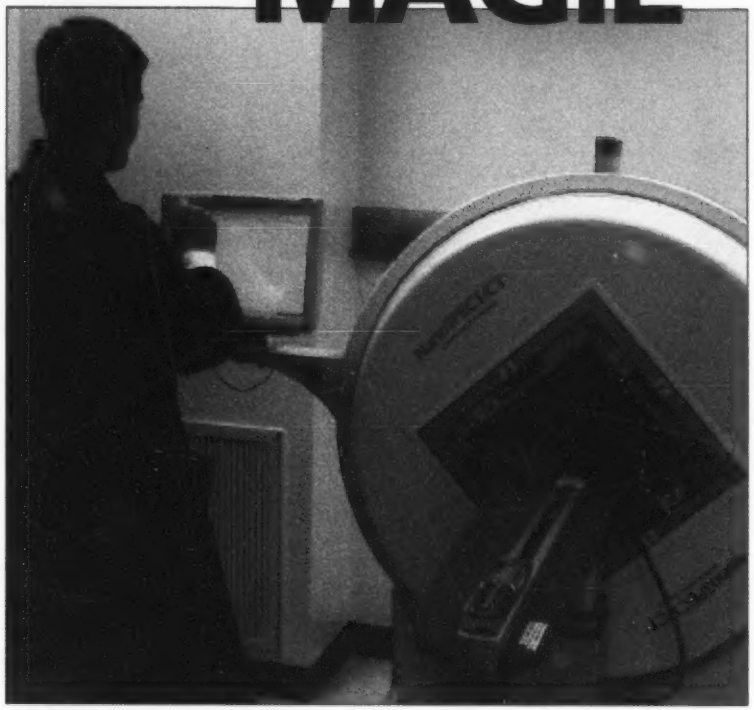
INVESTISSEMENT DU FONDS POUR LA RECHERCHE EN ONTARIO :
2 210 359 $

INVESTISSEMENT GLOBAL DANS LA RECHERCHE, TOUTES LES SOURCES DE FINANCEMENT CONFONDUES :
9 293 717 $

« Pour combattre une maladie interne, nous utilisons quelque chose qui n'a ni goût ni odeur et qui n'affecte pas physiquement le patient. »

David Jaffray ne décrit pas ainsi un traitement douteux de type nouvel âge. Il parle du pouvoir presque magique d'un outil que les médecins utilisent depuis plus d'une centaine d'années : la radiation.

Malgré son efficacité, la radiothérapie a toujours eu un inconvénient majeur : la destruction des tissus sains autour d'une tumeur. Au cours de la dernière décennie, toutefois, des percées dans les domaines de l'imagerie médicale, de l'informatique et de la robotiques ont permis d'améliorer considérablement la capacité à cibler uniquement les cellules cancéreuses. « Nous pouvons atteindre des cibles beaucoup plus petites et éviter du même coup les tissus sains », explique M. Jaffray.



Avec ses collègues, il participe à l'exploration des frontières de la radiothérapie de plus en plus précise au STTARR – de l'anglais *Spatio-Temporal Targeting and Amplification of Radiation Response* – une installation hébergée à l'Hôpital Princess Margaret de Toronto et financée en partie par un investissement du Fonds ontarien pour l'innovation.

La capacité d'un traitement plus ciblé pousse les chercheurs au STTARR à poser des questions différentes et plus fondamentales relatives à la biologie? Quelle est la dose la plus élevée qui peut être administrée? Et que se passe-t-il exactement dans une cellule cancéreuse exposée à de fortes doses de radiation? Pour répondre à ces questions, une approche interdisciplinaire est nécessaire; M. Jaffray, un physicien, travaille en étroite collaboration avec ses collègues Michael Milosevic, Ph.D., un ingénieur devenu médecin, et Robert Bristow, Ph.D., un physicien et biologiste. Les réponses trouvées pourraient mener à l'élaboration d'une radiothérapie nettement plus efficace – et peut-être moins coûteuse.

« Les choses évoluent rapidement, indique M. Jaffray. Au cours des dix prochaines années, nous allons pousser au maximum le rendement de ces traitements. Nous pourrions observer une amélioration de 15 pour cent dans la lutte contre le cancer sans augmenter la toxicité du traitement. Tout le monde veut un super traitement, mais je serais satisfait d'une hausse de 15 pour cent – ce qui représente beaucoup de gens. »

LES DÉMARCHES DE LA PERCEPTION

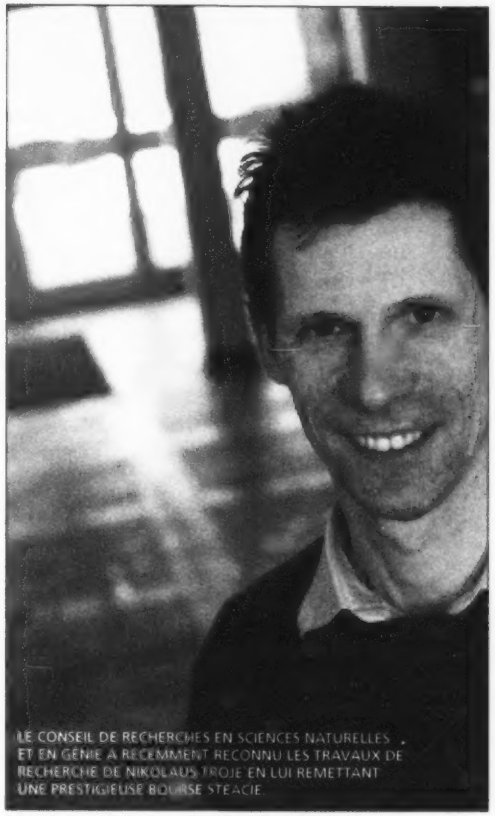
NIKOLAUS TROJE, CHERCHEUR À L'UNIVERSITÉ QUEEN'S, EXPLORE CE QUE NOUS APPRENONS SUR LES GENS EN EXAMINANT LEUR FAÇON DE BOUGER.

« Well, you can tell by the way I use my walk,
I'm a woman's man: no time to talk… »

Le vieux succès des BeeGees n'a peut-être pas la saveur d'un discours scientifique. Mais les membres du groupe, à l'instar Nikolaus Troje, Ph.D., ont compris dans quelle mesure la démarche nous renseigne sur une personne. M. Troje étudie les renseignements importants que nous obtenons en observant les mouvements des autres. Dans son laboratoire à l'Université Queen's, il fixe jusqu'à 60 marqueurs réfléchissants sur le corps de ses sujets, puis utilise des caméras ultra-rapides pour les photographier pendant qu'ils marchent. Un ordinateur capte les variations de position des différents marqueurs et crée un modèle animé simplifié du mouvement, exempt d'autres indices tels que les expressions faciales, les vêtements et les caractéristiques morphologiques.

PROJET : Real-Time Motion Capture System and Virtual Social Reality Laboratory
INSTITUTION : Queen's University
DISCIPLINES : Life Sciences
CHERCHEUR PRINCIPAL : Nikolaus Troje
INVESTISSEMENT DU FCI : 200 000 $
INVESTISSEMENT DE LA FCI : 200 000 $
INVESTISSEMENT GLOBAL DANS LA RECHERCHE, TOUTES LES SOURCES DE FINANCEMENT CONFONDUES : 500 000 $

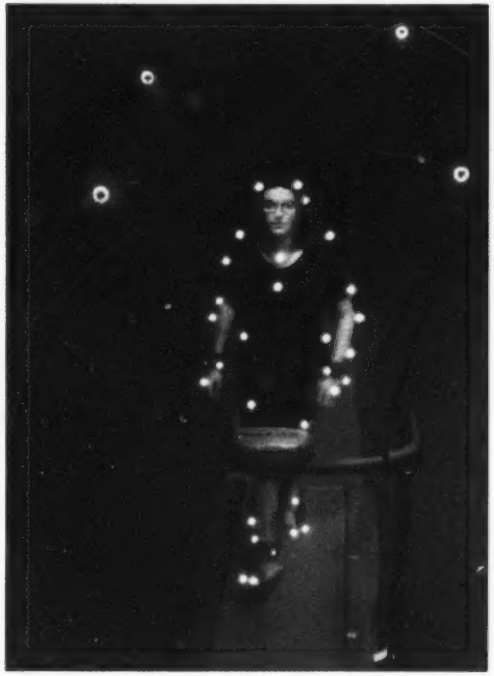
En montrant aux sujets expérimentaux les modèles de plus en plus nombreux contenus dans la base de données et en prenant note des conclusions découlant de l'observation des différentes démarches, il découvre de quelles façons nous analysons subtilement le mouvement à la recherche d'indices sur l'humeur, les intentions et le caractère des autres. Les résultats pourraient avoir d'importantes applications commerciales et artistiques dans le secteur en croissance de l'animation par ordinateur, pour aider à rendre plus réalistes les mouvements des personnages, des avatars et des instructeurs à l'écran.



LE CONSEIL DE RECHERCHES EN SCIENCES NATURELLES ET EN GÉNIE A RÉCEMMENT RECONNU LES TRAVAUX DE RECHERCHE DE NIKOLAUS TROJE EN LUI REMETTANT UNE PRESTIGIEUSE BOURSE STEACIE.

Mais le projet de recherche de M. Troje prend maintenant une tendance intrigante, en renversant l'idée de base. En collaborant avec un psychologue clinicien, il tente de déterminer si la démarche pourrait permettre de diagnostiquer la dépression et de suivre les progrès du traitement.

Il propose l'hypothèse suivante : « S'il nous est possible de déterminer comment les gens se sentent en examinant leur façon de marcher, pouvons-nous les amener à mieux se sentir en leur enseignant à marcher comme des gens bien dans leur peau? »



LORSQUE LES MÉTAUX PERTURBENT LES SENS

LES MÉTAUX TRACES DANS LES LACS PEUVENT INHIBER UN SENS INDISPENSABLE À LA SURVIE DES POISSONS. **GREG PYLE**, CHERCHEUR, TENTE DE DÉTERMINER COMMENT ET POURQUOI.

« Miam, le souper est prêt… » « Wow, elle est intéressante! » « Hum, il serait préférable d'éteindre cette cigarette! »

C'est ainsi que notre cerveau réagit – d'innombrables façons chaque jour – au flot régulier de signaux en provenance de notre nez. Les signaux sont générés lorsque des traces de produits chimiques dans l'air – provenant d'un steak, d'un parfum ou de vapeurs d'essence – se lient aux tissus spéciaux à l'intérieur du nez et déclenchent une petite décharge électrique. Les signaux transmettent des données de survie et des indices de nature nutritionnelle et sexuelle sur ce qui se passe autour de nous.

UN SIMPLE LABYRINTHE TRANSPARENT AVEC UNE SOURCE ODORANTE À UNE EXTRÉMITÉ AIDE LES SCIENTIFIQUES À MESURER LES DOMMAGES CAUSÉS AU TISSU OLFACTIF D'UN POISSON.

PROJET :
Aquatic Ecotoxicology Laboratory
INSTITUTION :
Lakehead University*
DISCIPLINES :
Environment
CHERCHEUR PRINCIPAL :
Gregory Pyle
INVESTISSEMENT DU FOI :
[illegible]
INVESTISSEMENT DE LA FCI :
[illegible]
INVESTISSEMENT GLOBAL DANS LA RECHERCHE, TOUTES LES SOURCES DE FINANCEMENT CONFONDUES :
[illegible]

Les animaux aquatiques – les poissons tout comme les crustacés – dépendent d'une interaction semblable entre les tissus sensoriels et les produits chimiques présents dans l'eau pour obtenir des renseignements sur leur environnement. Toutefois, les métaux traces provenant des résidus miniers et d'autres sources industrielles endommagent ces tissus. Un résultat possible pourrait être une dangereuse incapacité à percevoir les aliments, les partenaires sexuels potentiels ou les prédateurs.

Gregory Pyle, Ph.D., cherche à déterminer comment et pourquoi les métaux traces ont cet effet sur les animaux aquatiques. Ce faisant, il jette les bases de l'élaboration de nouvelles pratiques environnementales – et d'une nouvelle façon d'évaluer les impacts environnementaux.

À l'aide de l'équipement financé en partie par le Fonds ontarien pour l'innovation, M. Pyle et ses collègues ont observé, par exemple, que les poissons adultes qui ont été exposés à des métaux au stade embryonnaire présentent une altération permanente de l'odorat. Dans le cas des poissons qui ont été exposés après l'éclosion, l'odorat peut se rétablir après quelques semaines. L'implication de cette observation : les sociétés minières pourraient faire une grande différence en évitant de rejeter ces métaux dans les cours d'eau pendant les périodes de frai – soit seulement une semaine par année environ.

Plus important encore, les travaux de recherche uniques de M. Pyle pourraient fournir aux scientifiques du monde entier une toute nouvelle façon d'évaluer l'impact des activités industrielles sur l'environnement. « Notre modèle commence déjà à attirer l'attention des organismes de réglementation environnementale en Australie, en Nouvelle-Zélande et aux États-Unis. »

*DEPUIS L'AUTOMNE 2008, M. PYLE EST PROFESSEUR AGRÉGÉ ET TITULAIRE DE LA CHAIRE DE RECHERCHE DU CANADA EN BIOTECHNOLOGIE ENVIRONNEMENTALE ET EN ÉCOTOXICOLOGIE AU DÉPARTEMENT DE BIOLOGIE À L'UNIVERSITÉ LAKEHEAD.

TRANSLATION FIDÈLE

TROIS MÉDECINS-SCIENTIFIQUES DE L'UNIVERSITÉ D'OTTAWA S'ATTAQUENT À TROIS DOMAINES TRÈS DIFFÉRENTS EN ADOPTANT UNE APPROCHE COMMUNE : UTILISER LA RECHERCHE À TITRE D'OUTIL DE COMMUNICATION BIDIRECTIONNELLE ENTRE LE LABORATOIRE ET LA CLINIQUE.

Pierre Blier, un médecin chercheur d'Ottawa, reçoit ses patients dans un coin ensoleillé de son bureau au Centre de santé mentale Royal Ottawa. Mais une fois les rendez-vous du matin terminés, il enfile un sarrau et monte un escalier pour se rendre à un laboratoire à la fine pointe de la technologie pour poursuivre l'étude de la fonction cérébrale, financée en partie par le Fonds ontarien pour l'innovation.

Il s'agit d'un environnement bien différent de celui de son bureau – beaucoup moins chaleureux et invitant. Mais les deux sont inextricablement liés. Ce que le Dr Blier apprend au laboratoire influe sur sa pratique auprès de ses patients – et vice versa.

Pour un nombre croissant de médecins-scientifiques, la distance conceptuelle – et parfois physique – entre le laboratoire et le chevet du patient diminue constamment. Ils mettent l'accent sur ce qu'ils appellent la recherche « translationnelle » – un processus itératif qui consiste à transformer les intuitions obtenues au laboratoire en véritables traitements – et à transformer les intuitions obtenues durant les traitements en nouvelles orientations d'expérimentation. Il s'agit d'un dialogue, et comme toute bonne conversation, les idées voyagent dans les deux sens.

PROJET :
Elucidation and Optimization of the Mechanisms of Action of Antidepressant Treatments

INSTITUTION :
University of Ottawa

DISCIPLINES :
Health Sciences

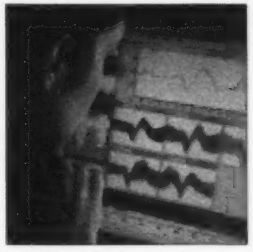
CHERCHEUR PRINCIPAL :
Pierre Blier

INVESTISSEMENT DU FOI :
[illegible]

INVESTISSEMENT DE LA FCI :
[illegible]

INVESTISSEMENT GLOBAL DANS LA RECHERCHE, TOUTES LES SOURCES DE FINANCEMENT CONFONDUES :
[illegible]

Dans le cas du Dr Blier, la conversation porte sur la dépression et sur les meilleurs moyens de la traiter. Au laboratoire, il tente de mieux comprendre comment les différents antidépresseurs agissent réellement dans le cerveau à l'échelle cellulaire. Grâce aux connaissances qu'il a acquises, il est devenu un pionnier de la promotion d'une approche qui est de plus en plus acceptée par les psychiatres : la prescription simultanée de deux antidépresseurs. Les bithérapies sont traditionnellement réservées aux patients qui ne répondent pas à un médicament unique. Mais en se fondant sur notre meilleure compréhension des antidépresseurs, le Dr Blier prétend qu'il est possible de combiner des médicaments qui ont des « mécanismes



PIERRE BLIER

d'action » différents, ce qui correspond essentiellement à ouvrir deux fronts pour lutter contre la maladie. De plus, la bithérapie peut être doublement avantageuse : s'ils sont choisis avec soin, les deux médicaments peuvent annuler les effets secondaires négatifs de l'autre.

Dans un parfait exemple de recherche translationnelle, le Dr Blier a pu vérifier le bien-fondé de ses intuitions de recherche au laboratoire dans le cadre d'études menées auprès de ses patients. Et les résultats sont encourageants. « Les monothérapies traditionnelles sont associées à des taux de rémissions de 25 pour cent au cours des six premières semaines. Avec les bithérapies, ce taux varie entre 50 et 60 pour cent. »

À quelques kilomètres du bureau et du laboratoire du Dr Blier, le Dr Kevin Burns poursuit des recherches sur un organe différent – mais à la même intersection du concept et de l'expérience clinique.

PROJET :
[illegible]

INSTITUTION :
University of Ottawa and Ottawa Health Research Institute

DISCIPLINES :
Health Sciences

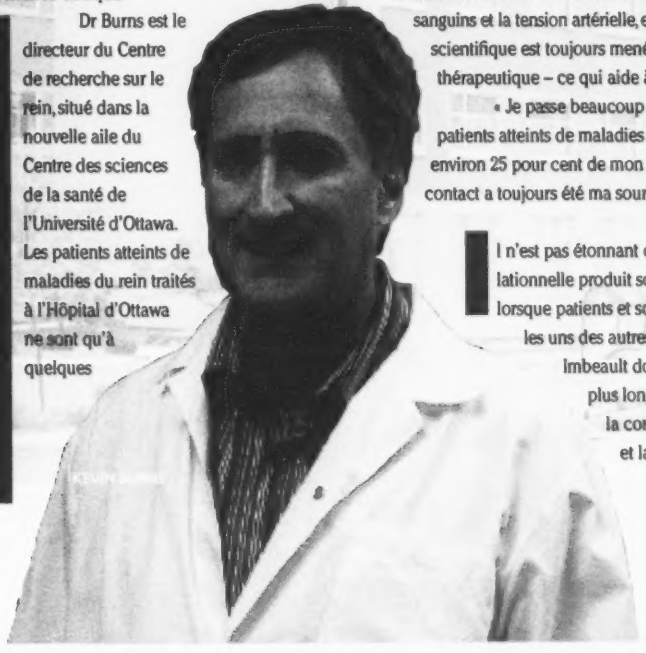
CHERCHEUR PRINCIPAL :
Kevin Burns

INVESTISSEMENT DU FCI :
3 451 845 $

INVESTISSEMENT DE LA FCI :
3 451 845 $

INVESTISSEMENT GLOBAL DANS LA RECHERCHE, TOUTES LES SOURCES DE FINANCEMENT CONFONDUES :
8 629 611 $

Dr Burns est le directeur du Centre de recherche sur le rein, situé dans la nouvelle aile du Centre des sciences de la santé de l'Université d'Ottawa. Les patients atteints de maladies du rein traités à l'Hôpital d'Ottawa ne sont qu'à quelques corridors de distance des laboratoires du Centre, qui ont été aménagés grâce au soutien du Fonds ontarien pour l'innovation. « Au laboratoire, trois des six scientifiques prennent également soin des patients de l'hôpital, explique Dr Burns. Et nous pouvons étudier les données des patients directement au laboratoire. »



Conformément à l'approche translationnelle, tous les nouveaux boursiers de recherches postdoctorales – habituellement des scientifiques sans formation médicale formelle – sont invités à passer une semaine au service des maladies du rein, où ils peuvent interagir avec les patients et être exposés aux réalités du travail clinique. « Nous ne nous attendons pas à ce qu'ils deviennent des médecins, indique Dr Burns, mais ils apprennent le langage clinique. De plus, ceci permet aux médecins d'entendre parler de ce qui se passe au laboratoire et d'apprécier ce volet du travail. »

Dans ce type d'environnement de collaboration, la recherche avance sur plusieurs fronts, incluant la relation entre le diabète et les maladies du rein et l'effet des maladies du rein sur les vaisseaux sanguins et la tension artérielle, et vice versa. Mais la recherche scientifique est toujours menée dans un contexte thérapeutique – ce qui aide à justifier son importance.

« Je passe beaucoup de temps à m'occuper de patients atteints de maladies du rein – je suis à leur chevet environ 25 pour cent de mon temps, explique Dr Burns. Ce contact a toujours été ma source de motivation. »

Il n'est pas étonnant de voir que la recherche translationnelle produit souvent les meilleurs résultats lorsque patients et scientifiques sont à proximité les uns des autres. Toutefois, Dr Pascal Imbeault doit parfois parcourir de bien plus longues distances pour maintenir la conversation entre le laboratoire et la clinique.

« Il s'agit d'un voyage de 12 heures par le service régulier, indique-t-il, en décrivant les collectivités autochtones éloignées qu'il a visitées deux fois au cours des deux dernières années. Elles sont situées à 450 kilomètres au nord de Sioux Lookout. »

Dr Imbeault, à l'emploi de l'Hôpital Monfort à Ottawa, examine les causes de l'obésité et recherche des stratégies potentielles de lutte contre cette maladie. Et pour ce faire, il s'intéresse aux questions liées à la nutrition et à l'activité physique ainsi qu'aux éléments complexes de la chimie métabolique.

En ce qui concerne la nutrition, son travail dans les collectivités autochtones du Nord est une fenêtre unique sur un changement fondamental des habitudes alimentaires des êtres humains. En seulement 50 ans, les gens de cette région sont passés d'une alimentation de chasseurs-cueilleurs – une alimentation qui a modelé l'évolution du métabolisme humain pendant des centaines de millénaires – à des aliments transformés modernes. Il espère que ces observations aideront à prévenir l'épidémie résultante d'obésité et de diabète chez les peuples des Premières nations – et à fournir des indices qui favoriseront le traitement et la prévention de ces maladies dans la population canadienne en général.

PROJET :
Behavioral and Metabolic Research Center for Obesity Prevention and Treatment

INSTITUTION :
University of Ottawa

DISCIPLINES :
Health Sciences

CHERCHEUR PRINCIPAL :
Pascal Imbeault

INVESTISSEMENT DU FCI :
425 270 $

INVESTISSEMENT DE LA FCI :
425 270 $

INVESTISSEMENT GLOBAL DANS LA RECHERCHE, TOUTES LES SOURCES DE FINANCEMENT CONFONDUES :
1 487 706 $

En conformité avec l'approche translationnelle, toutefois, les travaux du Dr Imbeault prennent profondément racine dans les sciences fondamentales. Dans un laboratoire équipé en partie grâce à un investissement du Fonds ontarien pour l'innovation, il étudie les facteurs qui régulent les impacts parfois surprenants des matières grasses sur nos corps. Dans un ensemble d'expériences, il étudie l'effet du froid. Les premiers résultats annoncent des bonnes nouvelles pour les Canadiens : les températures froides favorisent une production plus abondante d'une importante protéine dérivée des matières grasses qui présente des propriétés antidiabétiques et anti-cancérogènes.

Une application grand public des travaux du Dr Imbeault viserait certainement à traduire dans la vie quotidienne les idées de recherche. Il se pourrait même qu'un nouveau mantra s'avère nécessaire pour la recherche translationnelle : « du concept à la clinique et au… club de santé ».

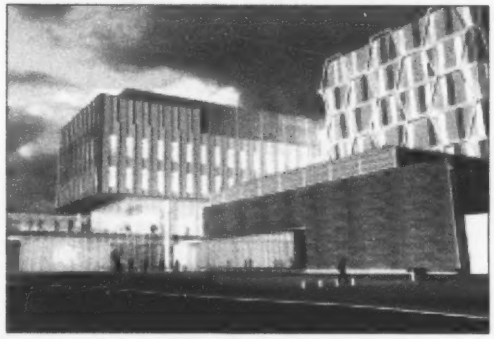
DU LABORATOIRE AUX APPLICATIONS DE LA VIE QUOTIDIENNE : UNE COMBINAISON REFROIDIE À L'EAU EST UTILISÉE POUR ABAISSER LA TEMPÉRATURE CORPORELLE D'UN SUJET. LE MASQUE BLEU CAPTE L'AIR EXPIRÉ, FOURNISSANT AINSI DES RENSEIGNEMENTS SUR LE MÉTABOLISME. CES EXPÉRIENCES MENÉES DANS UN LABORATOIRE DE HAUTE TECHNOLOGIE SERVENT DE GUIDE AUX RECHERCHES DE NATURE PLUS CLINIQUE DU DR IMBEAULT, COMME SON TRAVAIL SUR L'ALIMENTATION AUPRÈS DES COLLECTIVITÉS DES PREMIÈRES NATIONS. (ALLEN-VANGUARD CORPORATION, OTTAWA, CANADA)

INNOVATION (SUITE)

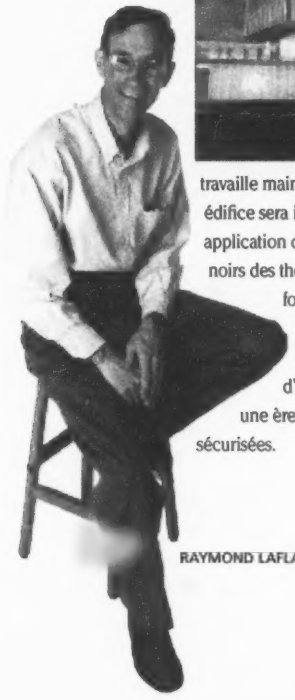
UN SUIVI DE TROIS INITIATIVES PRÉSENTÉES DANS LES RAPPORTS ANNUELS ANTÉRIEURS DU FONDS ONTARIEN POUR L'INNOVATION.

« Vraiment extraordinaire. » C'est en ces mots que Raymond Laflamme, Ph.D., décrivait le potentiel du nouvel Institut d'informatique quantique, présenté dans le rapport annuel 2003-2004 du Fonds ontarien pour l'innovation.

Des choses extraordinaires se sont en effet produites depuis l'investissement du Fonds en 2002 dans l'Institut, situé à l'Université de Waterloo. Une équipe de 100 personnes au total



travaille maintenant sous la direction de M. Laflamme. Un nouvel édifice sera inauguré d'ici le début de 2011. Et une importante application de l'informatique quantique a quitté les tableaux noirs des théoriciens pour donner naissance à un prototype fonctionnel. Des transcepteurs optiques installés sur le toit de l'édifice actuel de l'Institut envoient des données encodées par cryptographie quantique à d'autres endroits sur le campus – inaugurant ainsi une ère de communications Internet complètement sécurisées.



RAYMOND LAFLAMME

« Dans le cadre de nos recherches, il nous arrive parfois de trouver des choses que nous ne voulons pas savoir. » Le professeur Avrim Katzman fait référence à l'outil d'animation innovateur qu'il a créé pour la télévision interactive, décrit dans le rapport 2004-2005 du Fonds. Les applications possibles étaient – et demeurent – excitantes, des jeux à la télévision à la démocratie participative. Toutefois, après plusieurs années d'intenses efforts pour commercialiser la technologie, les chercheurs se sont rendu compte que l'industrie de la télédiffusion n'était simplement pas prête à faire le saut.

L'investissement de temps et d'argent n'a toutefois pas été vain. M. Katzman réoriente maintenant l'utilisation de la technologie pour aider les producteurs à concevoir du contenu d'action réelle avant d'engager des dépenses pour les acteurs, les plateaux et les équipes de tournage. Mais le plus important dividende

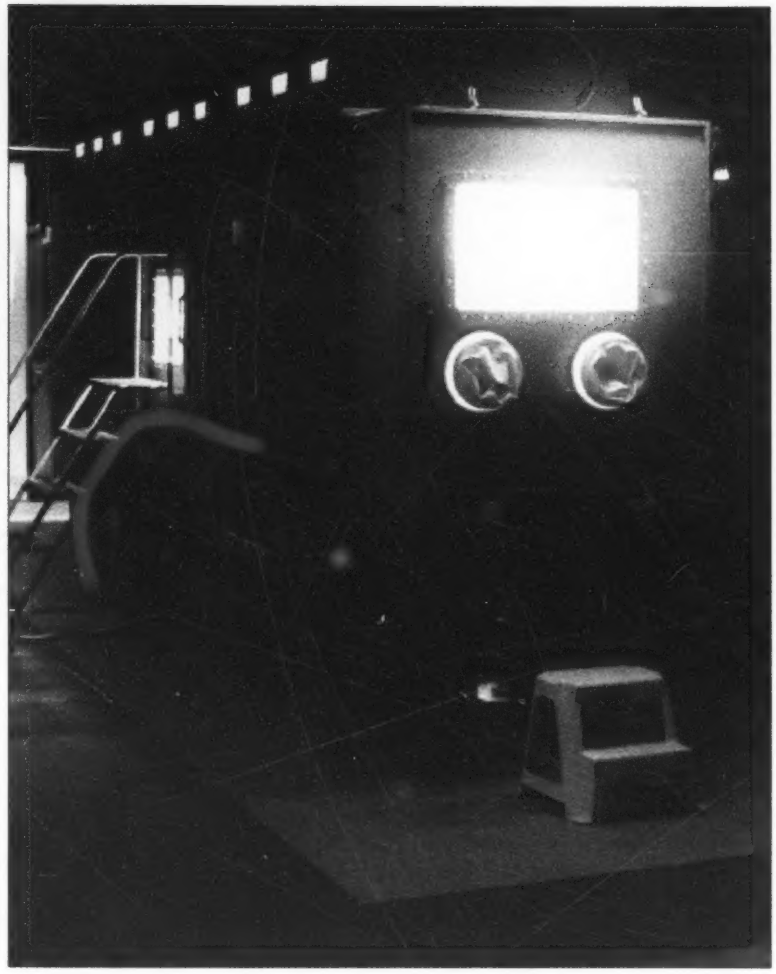
AVRIM KATZMAN

s'observe peut-être à un tout autre niveau : « Les étudiants ont beaucoup appris, fait remarquer M. Katzman, et qui sait où cela les mènera? La recherche est un investissement à long terme. »

« Nous sommes maintenant des chefs de file mondiaux de la recherche sur les systèmes de survie biologiques. » Mike Dixon, Ph.D., fait ainsi référence aux travaux qu'il mène avec ses collègues à l'Université de Guelph, présentés dans le rapport annuel 2005-2006 du Fonds.

L'affirmation est audacieuse, mais vraie. Au cours des deux années écoulées depuis la publication du profil, M. Dixon et les membres de son équipe ont été sélectionnés pour diriger le développement d'une composante majeure de l'installation d'essai des systèmes de survie de l'Agence spatiale européenne à Barcelone. Leurs travaux pourraient un jour permettre aux habitants des premières bases à long terme sur la lune et sur Mars de cultiver leurs propres aliments et de recycler l'eau et l'air. Et il n'y a pas que les Européens qui font appel à l'expertise des chercheurs de Guelph. « Lorsque nous participons à des rencontres internationales, indique M. Dixon, tous les intervenants dans ce domaine s'intéressent à nos travaux, y compris la NASA. »

La recherche aura également des retombées bien terrestres – incluant des systèmes de désinfection de domicile dont le seul résidu est l'oxygène et des capteurs sans fil qui promettent de révolutionner les industries serricoles et vinicoles.



RAPPORT FINANCIER CONDENSÉ

PKF Hill
CHARTERED ACCOUNTANTS

PKF Hill LLP
41 Valleybrook Drive, Suite 200
Toronto, Ontario, Canada M3B 2S6
Phone: 416-449-6771
Fax: 416-449-7461
www.pkfhill.com

RAPPORT DES VÉRIFICATEURS

Aux administrateurs de
FONDS ONTARIEN POUR L'INNOVATION

Le bilan condensé et les états condensés des résultats et actifs nets et de l'évolution des actifs nets ci-joints ont été établis à partir des états financiers complets du **FONDS ONTARIEN POUR L'INNOVATION** au 31 mars 2008 et pour l'exercice terminé à cette date à l'égard desquels nous avons exprimé une opinion sans réserve dans notre rapport daté du 25 juin 2008. La présentation d'un résumé fidèle des états financiers complets relève de la responsabilité de la direction de la Fiducie. Notre responsabilité, en conformité avec la Note d'orientation pertinente concernant la certification, publiée par l'Institut Canadien des Comptables Agréés, consiste à faire rapport sur les états financiers condensés.

À notre avis, les états financiers condensés ci-joints présentent, à tous les égards importants, un résumé fidèle des états financiers complets correspondants selon les critères décrits dans la Note d'orientation susmentionnée.

Les états financiers condensés ci-joints ne contiennent pas toutes les informations requises selon les principes comptables généralement reconnus du Canada. Le lecteur doit garder à l'esprit que ces états financiers risquent de ne pas convenir à ses fins. Pour obtenir de plus amples informations sur la situation financière, les résultats des activités et les flux de trésorerie de la Fiducie, le lecteur devra se reporter aux états financiers complets correspondants.

PKF Hill LLP

Experts-comptables autorisés
Toronto, le 25 juin 2008

BILAN CONDENSÉ AU 31 MARS

	2008	2007
ACTIF		
ACTIF À COURT TERME		
Encaisse et frais payés d'avance	156 957 $	114,124 $
Fonds de gestion de la trésorerie (valeur au marché de 27 634 709 $ en 2007)	82 249 145	27 745 822
À recevoir de l'Institut Ontarien pour l'Innovation	-	80 000
	82 406 102	27 939 946
PLACEMENTS (VALEUR AU MARCHÉ DE 76 120 884 $ EN 2007)	-	76,406,081
IMMOBILISATIONS	35 891	87,442
	82 441 993 $	104 433 469 $
PASSIF ET ACTIFS NETS		
PASSIF À COURT TERME		
Comptes fournisseurs et frais courus	320 977 $	216 995 $
Dû à l'Institut Ontarien pour l'Innovation	129 082	79 169
	450 059	296 164
ACTIFS NETS		
Investis en immobilisations	35 891	87 442
Affectations d'origine interne	66 620 973	95 886 679
Non affectés	15 335 070	8 163 184
	81 991 934	104 137 305
	82 441 993 $	104 433 469 $

AU 31 MARS 2008

ÉTAT CONDENSÉ DES RÉSULTATS ET DES ACTIFS NETS
EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS

	2008	2007
PRODUITS		
Revenus de placement	4 408 152 $	4 372 705 $
DÉPENSES		
Frais de consultation et de gestion	657 660	662 707
Frais de gestion - Institut Ontarien pour l'Innovation	568 406	620 619
Salaires et avantages sociaux	380 080	411 719
Frais de garde de placements	97 180	124 451
Frais de bureau et divers	84 370	103 756
Amortissements	77 778	54 224
Frais de déplacements	11 130	24 405
	1 876 604	2 001 881
EXCÉDENT DES PRODUITS SUR LES DÉPENSES AVANT AUTRE ÉLÉMENT	2 531 548	2 370 824
Débours du projet admissible	24 280 612	58 012 756
INSUFFISANCE DES PRODUITS SUR LES DÉPENSES	(21 749 064)	(55 641 932)
ACTIFS NETS AU DÉBUT		
Solde déjà établi	104 137 305	160 690 019
Modification de convention comptable (Note 1)	(396 307)	-
Correction de comptabilisation de revenus de placement	-	(910 782)
Solde redressé	103 740 998	159 779 237
ACTIFS NETS À LA FIN	81 991 934 $	104 137 305 $

Rémunération

Selon la Loi sur la divulgation des salaires dans le secteur public, tous les salaires de plus de 100 000 $ ont été divulgués à la province de l'Ontario de la façon suivante :

	2008	2007
David Bogart	$ 150,000	$ 143,750

Des honoraires de 172 990 $ (158 307 $ en 2007), comprenant des frais de consultation et de gestion, ont été effectués à Knox Innovations sur une base de consultation pour les services de Kenneth W. Knox à titre de président et chef de la direction de la Fiducie.

ÉTAT CONDENSÉ DE L'ÉVOLUTION DES ACTIFS NETS
AU 31 MARS

	2008				2007
	Investis en immobilisations	Affectations d'origine interne	Non affectés	Total	Total
Solde au début					
Solde déjà établi	87 442 $	95 886 679 $	8 163 184 $	104 137 305 $	160 690 019 $
Modification de convention comptable (Note 1)	-	-	(396 307)	(396 307)	-
Correction de comptabilisation de revenus de placement	-	-	-	-	(910 782)
Solde redressé	87 442	95 886 679	7 766 877	103 740 998	159 779 237
Excédent (insuffisance) des produits sur les dépenses	(77 778)	(24 280 612)	2 609 326	(21 749 064)	(55 641 932)
Acquisition d'immobilisations	26 227	-	(26 227)	-	-
Virement interfonds (Note 3)	-	(4 985 094)	4 985 094	-	-
Solde à la fin	35 891 $	66 620 973 $	15 335 070 $	81 991 934 $	104 137 305 $

NOTES AFFÉRENTES AUX ÉTATS FINANCIERS CONDENSÉS — EXERCICE TERMINÉ LE 31 MARS 2008

1. MODIFICATIONS DE CONVENTIONS COMPTABLES

Le 1er avril 2007, la Fiducie a appliqué, et ce de façon rétroactive sans redressement, les nouvelles recommandations de l'Institut canadien des comptables agrées sur la comptabilisation, l'évaluation et la présentation des instruments financiers à la suite de la publication des chapitres 3855, Instruments financiers—comptabilisation et évaluation ainsi que 3861, Instruments financiers—informations à fournir et présentation. Par suite de l'adoption de ces nouveaux chapitres, tous les instruments financiers, lesquels étaient antérieurement mesurés au coût, sont maintenant mesurés à la juste valeur marchande.

Par la suite de l'adoption de ces nouveaux chapitres, la Fiducie a comptabilisé, au bilan, un débit de 965 862 $ à titre d'augmentation des placements, à l'évolution des actifs nets, un crédit sans effet sur la trésorerie de 396 307 $ et, aux résultats, un crédit de 1 362 169 $ à titre de plus-value non matérialisée sur les placements.

2. CONTINUITÉ D'EXPLOITATION

Malgré la cessation attendue des opérations après le 31 mars 2009, la Fiducie a continué d'utiliser les principes comptables généralement reconnus en ce qui concerne la continuité d'exploitation. En outre, la direction est d'avis que les actifs porteur de valeur sont pleinement réalisables. Les coûts afférents à la cessation des activités de la Fiducie seront constatés au moment de cette cessation, soit le 31 mars 2009.

3. VIREMENT INTERFONDS

Au cours de l'exercice, le conseil d'administration a résolu de transférer une somme de 4 985 094 $ provenant des affectations d'origine interne vers les actifs non affectés. Ce transfert a été rendu possible après qu'une revue des engagements du projet eu révélé qu'un bon nombre d'entres-eux ont été finalisés à un montant moindre que ce qui avait été anticipé au préalable par le conseil d'administration.

À PROPOS DU PRÉSENT RAPPORT

Le présent rapport rend compte des activités et de la situation financière du Fonds ontarien pour l'innovation au 31 mars 2008, en s'attardant plus particulièrement aux 12 derniers mois. Les développements majeurs survenus après cette période sont également signalés.

Le Fonds ontarien pour l'innovation a été créé par le gouvernement de l'Ontario pour investir dans le matériel et les installations de recherche des universités, collèges, hôpitaux et autres établissements de recherche sans but lucratif de la province. Il est géré par un conseil d'administration indépendant, conformément à l'accord de fiducie établi par le gouvernement de l'Ontario. Une petite équipe de professionnels en assure l'administration.

APERÇU DES POINTS SAILLANTS

Investissement du Fonds ontarien pour l'innovation	844,6 millions de dollars
Investissement d'autres sources	1 592,5 millions de dollars
Valeur totale des investissements dans l'infrastructure	2,43 milliards de dollars
Nombre de projets financés par le Fonds ontarien pour l'innovation	1 250
Secteurs public et privé : partenaires participants	1,000+
Universités participantes	18
Collèges communautaires participants	15
Hôpitaux de recherche et établissements de recherche en sciences de la santé participants	11
Autres établissements de recherche participants	2

Fonds ontarien pour l'innovation

MaRS Centre, Heritage Building
101 College Street, Suite HL20
Toronto, Ontario M5G 1L7
416-977-9188 Téléc. : 416-977-9460
www.oit.on.ca
innovation@oit.on.ca

Réalisé par : Wes Laing & Associates Inc. - 2008